

平成23年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第1年次

平成24年3月

香川県立観音寺第一高等学校

〒768-0069 香川県観音寺市茂木町四丁目2番38号 TEL 0875-25-4155

観一が スーパーサイエンスハイスクールに！

東京大学竹内先生による金曜特別講座



大阪大学での研究室体験



中国四国九州地区課題研究発表大会



Scienceがおもしろい



天体観測会



校庭のボーリング地質調査



兵庫県立西はりま天文台での研修

観一で

もしあなたが
こんな生徒だったら

- ・ 科学が好き
- ・ 宇宙や生命に関心がある
- ・ 海外研修に行きたい
- ・ 校外で調査・研究がしたい
- ・ 理数の力を伸ばしたい
- ・ チャレンジ精神旺盛
-

・新しい授業が始まります

「科学基礎」「科学教養」
「科学探究Ⅰ」「科学探究Ⅱ」

・世界のトップレベルの 研究者が講演します

・日本を代表する大学、研究機関 企業で研修します

・海外科学体験研修（アメリカ） に行きます

伸ばします

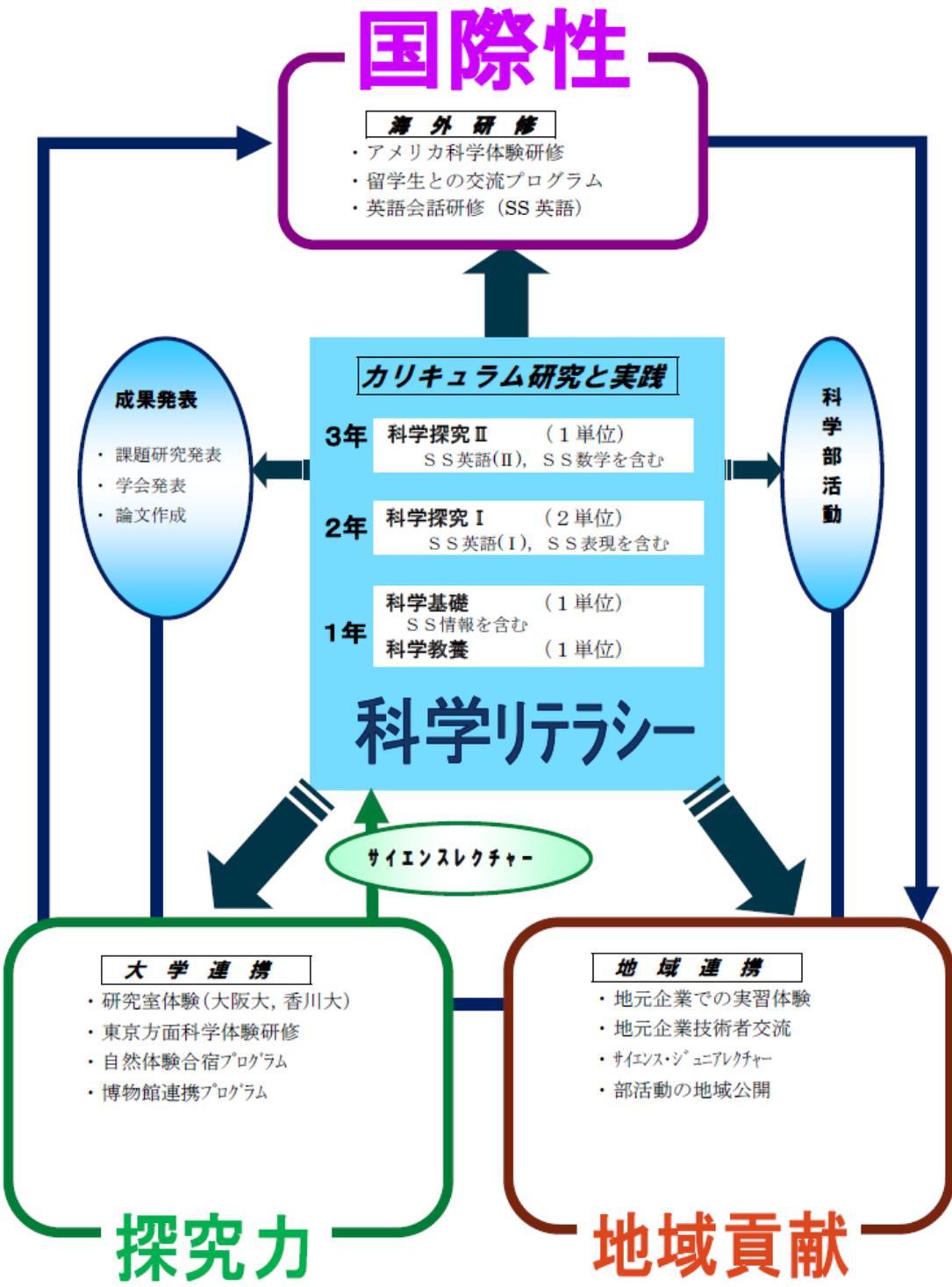
豊かな理数能力を持つ人間へ
進路希望を実現できる人間へ
世界に羽ばたく人間へ

スーパーサイエンスハイスクール（SSH）とは・・・

未来を担う科学技術系人材を育てることをねらいとし、高校を指定して、先進的な理数教育を行う国の事業のことです。

観音寺第一高等学校は、平成23年4月、文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクールの指定を受けました。

観音寺第一高等学校スーパーサイエンスハイスクール概念図



SSHを通じて育てたい本校の生徒像

先端的科学技術人間の育成

1 探究力

- ◆ 高い理数能力と調査研究能力を身に付けた科学技術人間
- ◆ 優れたコミュニケーション能力と表現力を有する科学技術人間

2 国際性

- ◆ 外国への興味・関心と豊かな国際感覚を身に付けた科学技術人間

3 地域貢献

- ◆ 地域社会における科学技術の啓発や普及に貢献できる人間

理数科生徒

全校生徒

知識基盤社会・高度科学技術社会の担い手

4 科学リテラシー

- ◆ 科学の基礎知識を有し、科学的なものの見方、考え方のできる社会人



科学教養 講座A「楽器の科学」



科学教養 講座D「数学的思考力養成講座」



SSH講演会「ゲーム理論～駆け引きの数理科学」
香川大学 准教授 天谷研一 先生



SSH講演会「“ためしてガッテン流”『伝わる』情報発信術」
NHK科学・環境番組部ディレクター 丸山優二 先生



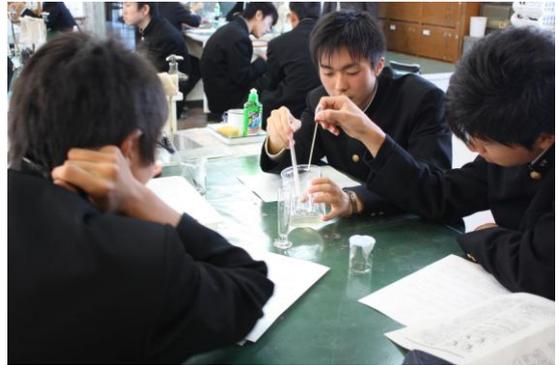
サイエンスレクチャー「宇宙を学ぶ楽しみ」
兵庫県立大学 教授 黒田武彦 先生



サイエンスレクチャー「菌類」
岡山大学 大学院 准教授 多賀正節 先生



サイエンスレクチャー「地球深部を目指して
～『しんかい6500』と『ちきゅう』の挑戦～」
海洋研究開発機構 運航管理部長 田代省三 先生



サイエンスレクチャー「これで君もノーベル賞!？」
～クロスカップリングを体験しよう～」
岡山大学 大学院 教授 西原康師 先生



サイエンスレクチャー「科学リテラシーとしての条件付き確率
～モンティ・ホール問題と感染者問題～」
大阪大学 大学院 教授 狩野 裕 先生



サイエンスレクチャー「医学部入学はスタートライン
～良き医療人に必要な資質とは～」
大阪市立大学 大学院 准教授 首藤太一 先生



自然体験合宿「兵庫県立西はりま天文台」



自然体験合宿「兵庫県立人と自然の博物館」



自然体験合宿 兵庫耐震工学研究センター



自然体験合宿 兵庫県広域防災センター



自然体験合宿 理化学研究所大型放射光施設
S P r i n g - 8



科学体験研修 東京大学 嵯峨山研究室



科学体験研修 海洋研究開発機構(JAMSTEC)



科学体験研修 理化学研究所



科学体験研修 東京大学 石浦研究室



科学体験研修 東京大学 松田研究室



科学体験研修 東京大学 村上研究室



科学体験研修 東京工業大学 沖野研究室



科学体験研修 東京工業大学 細野研究室



科学体験研修 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
筑波宇宙センター



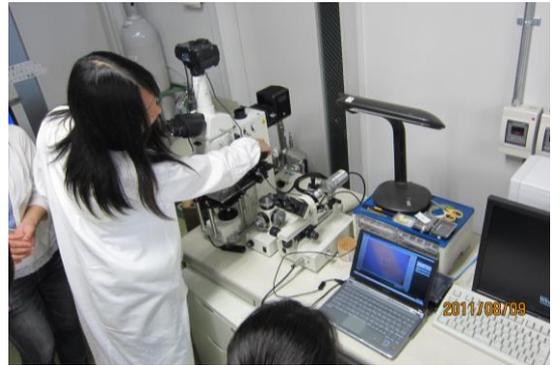
愛媛県総合科学博物館研修



京都大学博物館、科学技術フェスタ研修



大阪大学訪問研修 講義「大学・研究・化学」
大阪大学 教授 生越専介 先生



大阪大学訪問研修 研究室体験



香川大学訪問研修「人工衛星の開発に関する講義」
香川大学 准教授 能見公博 先生



香川大学訪問研修 留学生との交流



国際交流 阪大微研への研修生との交流会



企業訪問 アオイ電子 観音寺工場



企業訪問 四国電力 坂出發電所



企業訪問 阪大微研 観音寺研究所



地域貢献 公開天体観察会



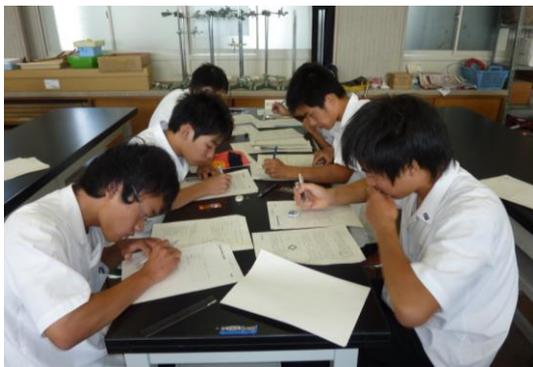
課題研究 S S H香川県課題研究発表会



課題研究 応用物理学会ジュニアセッション



課題研究 S S H生徒研究発表会



第1回「科学の甲子園」 香川県代表選考会



S S H第一年次研究成果発表会

はじめに

本校は香川県の西端に位置し、今年、創立112年を迎えた長い歴史と伝統を有する高校です。全日制課程の普通科と理数科及び定時制課程の普通科が設置されており、全日制課程では、生徒のほとんどが上級学校への進学を目指し、文武両道の校風のもと自由闊達に学校生活に取り組んでいます。理数科は昭和44年に設置され、これまで多くの理数系人材を輩出するなど、本県の理数教育に大きな貢献を果たしてきました。そして、最近では、課題研究をはじめ、天文台や博物館での研修合宿、大学教授等による特別講座、サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト（SPP）の実施など、生徒の理数能力の向上に向けた様々な取組を行っています。

ところで、これまで科学技術立国として、世界のトップグループを走り続けてきた我が国ですが、潤沢な研究資金等を背景に急速に技術力を高める中国や、高い国際競争力を身に付けた韓国、そして、潜在力豊かなインドなど、アジアの国々が急成長を続ける中であって、我が国の今後の展望は非常に厳しいと言わざるを得ません。しかしながら、これからの日本を牽引するべき若者の現実を見たとき、世界的に見て、学力は高位にあるものの、学問への興味や関心、将来への夢や希望、物事への探究心や行動意欲といった面は極めて低く、また、昨今では、海外留学を希望する若者の数も減少傾向にあるなど、このままでは、我が国の将来が大きく危惧されると言わざるを得ません。

このため、教育現場においては、こうした状況にある若者に対し、いかに学問への興味・関心を高め、明日の日本を支える気概と行動力をもった人間に育てるかが喫緊の課題であると思われまます。こうした状況を考え、理数科を有する本校としては、これまでに蓄積してきた数々の理数教育に関する成果と経験を生かすことにより、今日求められる先進的理数系人間の育成に少しでも寄与したいとの考えから、昨年度、SSHに応募したところ採択され、学校あげてその推進に取り組むこととなりました。

SSHの推進に当たり、重視すべき我が国の今日的課題としては、まず、高度科学技術社会に生きる社会人として、すべての国民が基本的な科学素養や科学的なものの見方・考え方を身に付けること、そして、そうした社会基盤の上に立って、世界のトップランナーとして走り得る高度な先端的科学者や技術者を育成すること、更に、地域に根ざす優れた技術や特色ある産業及び人材を守り育てることが重要であると考えました。そこで、本校のSSHの研究のねらいとして、全校生徒に対しては「科学リテラシー」の育成を、また、理数科生徒に対しては、「探究力」、「国際性」、「地域貢献意識」の育成を設定しました。そして、その推進にあたっては、特定の教科のみが研究に取り組むのではなく、すべての教科が関わりをもつことを目標として、学校あげて行うこととしました。

ここに、この一年の取り組み結果とその成果を報告いたします。様々に試行錯誤の中で進めてきたこの一年であり、まだまだ不十分な点は多々あるかと思いますが、どうか、ご忌憚のないご意見をいただければ幸いに存じます。

平成24年3月

香川県立観音寺第一高等学校
校長 島田政輝

目 次

はじめに	1
目 次	2
研究開発実施報告書（要約）	4
研究開発の成果と課題（要約）	8
1 研究開発の課題	
（1）学校の概要	1 0
（2）研究開発の現状と課題	1 0
（3）研究開発課題	1 1
（4）研究仮説	1 1
（5）研究計画の概要とそのねらい	1 2
（6）研究計画	1 2
①カリキュラム、教材、授業の研究・開発	
②大学等との連携	
③海外科学体験研修	
④地域連携と地域貢献	
（7）研究開発の対象、規模	1 7
（8）研究組織の概要	1 7
2 研究開発の経緯	
（1）これまでの取組	2 0
①大学や研究所等との連携	
②科学部等の課外活動	
③課題研究	
④S P P	
⑤科学研修合宿等	
（2）今年度の取組	2 3
3 研究開発の内容	
（1）カリキュラム、教材、授業の研究・開発	2 4
①S S H学校設定科目「科学教養」	
②S S H学校設定科目「科学基礎」	
（2）大学等との連携	5 3
①自然体験合宿プログラム	
②東京方面への科学体験研修プログラム	
③愛媛県総合科学博物館プラネタリウム研修	
④京都大学総合博物館、科学技術フェスタ研修	
⑤大阪大学訪問研修	
⑥香川大学訪問研修	
（3）国際性の育成	6 6

(4) 地域連携と地域貢献	68
① 阪大微生物病研究会観音寺研究所との連携	
② 地元企業との連携	
③ サイエンス・ジュニアレクチャー	
④ 科学部活動の地域公開	
(5) 課題研究	73
① これまでの経緯	
② 課題研究のねらい	
③ 課題研究の指導体制	
④ 本年度の活動	
(6) 各種成果発表会	75
(7) 次年度に向けての研究	78
(8) その他	80
① 生徒・職員・保護者アンケート	
② 運営指導委員会	
③ 成果の公表・普及	
4 研究開発の評価と今後の課題	
(1) 研究開発の評価	90
① 全校生徒に対する科学リテラシーの育成について	
② 探究力の育成について	
③ 国際性の育成について	
④ 科学技術の地域貢献意識の育成について	
(2) 研究開発の課題	97
5 関係資料	
(1) 大阪大学研究室体験生徒提出レポート	99
(2) 理数科1年アンケート	106
(3) 教育課程表	107
(4) 観一SSH通信	108
(5) SSH関連新聞記事	112

平成23年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	<p>地域に根ざし、国際舞台で活躍できる、高い志と使命感をもった科学者の育成に向けた課題研究の充実のためのカリキュラム開発及び、国内の大学や研究機関との連携、海外科学体験研修、地域の企業等との連携等を通じて、探究力や国際性、科学リテラシー、地域貢献への意識の育成等を目指す教育プログラムの研究開発。</p>
② 研究開発の概要	<p>1 全生徒の科学リテラシー育成に向け、第1学年全員に教科横断型授業を含むSSH学校設定科目「科学教養」を開発する。また、理数科生徒の探究力育成に向け、先端科学技術の特別講義や課題研究、語学力や文章力向上のための活動を取り入れたSSH学校設定科目として、第1学年で「科学基礎」、第2学年で「科学探求Ⅰ」、第3学年で「科学探求Ⅱ」を開発する。</p> <p>2 科学への興味・関心の高揚と探究力の育成に向け、第1学年を対象に自然体験合宿と東京方面科学体験研修を行う。また、第2学年を対象に大学研究室体験を行う。</p> <p>3 世界に羽ばたく若者の育成に向け、理数科2年に海外科学体験研修を行う。また、留学生との交流会等を行う。</p> <p>4 地元産業や技術への関心を高め、地域貢献の意識を育てるため、阪大微生物病研究会観音寺研究所との連携プログラム、地元企業との交流、近隣小・中学生へのサイエンス・ジュニアレクチャー、一般公開天体観測会などの科学部活動の地域公開を行う。</p>
③ 平成23年度実施規模	<p>本校は理数科設置校であるが、スーパーサイエンスハイスクールの取組は、学校全体での取組とし、できるだけ幅広い生徒を対象に実施する。そのため、カリキュラム研究は全日制課程の第1学年全クラス、第2学年、第3学年は理数科各1クラスを中心に行う。また、科学部活動に所属する全学年の生徒も対象とした研究開発を実施する。なお、平成23年度の理数科2、3年生については、カリキュラム研究の対象外ではあるが、課題研究等の一部の取組については試行的に研究対象に含める。（1年生253名、2年生268名、3年生270名）</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>平成23年度（1年次）</p> <p>今日の知識基盤社会、高度科学技術社会の担い手として、すべての社会人に求められる科学技術に関する基礎知識や科学的なものの見方、考え方といった「科学リテラシーの育成」を目標とした取組を実施する。また、自然科学に関する学習や実験・実習などを通じて、その基本的な概念、原理、法則などを理解させ、自然現象や科学技術に対する興味・関心の高揚を図る。そして、情報化社会への対応や、科学研究を進める上で必要となる情報についての基本的な知識・技術を学び、2年次以降に実施されるSSH学校設定科目「科学探求Ⅰ」、「科学探求Ⅱ」への序論とすることを目的とした取組を実施する。</p> <p>SSH学校設定科目「科学教養」〈対象：第1学年全員〉</p> <p>(1) 複数の教科担当者により、教科横断的な講座を3時間単位で6講座を実施する。</p> <p>a 科学に対する興味・関心や基礎知識など科学技術の一般教養を養う講座（2講座）</p> <p>b 科学的なものの見方・考え方を養う講座（2講座）</p> <p>c 表現力や発表力を養う講座（2講座）</p> <p>(2) 年5回、専門家による「SSH講演会」を実施する。</p> <p>SSH学校設定科目「科学基礎」〈対象：理数科第1学年〉</p> <p>(1) サイエンスレクチャー（2時間の連続講座）</p>

SSH研究アドバイザーを招き、先端科学技術や環境問題、医学等についての講義・実験講座を実施する。

(2) サイエンスゼミ

実社会との関連を重視した理科・数学的内容の講義や観察・演習実験等を、本校の理科、数学科の複数の教員により実施する。

(3) SS情報

情報モラルや、Word、Excel、PowerPoint の基本操作及び情報収集の仕方や情報活用、情報発信についての基本的な学習を実施する。

平成24年度（2年次）

【第1学年】

1年次に準じる。ただし、くくり募集の実施に伴い、理数科を対象としていた取組は、特色コース2クラスで行う。

【第2学年】

課題研究を通じて、自然現象や科学技術の概念、原理、法則などを深く学ぶことで、理解を一層深めるとともに、主体的に調べ、考察し、結論を得ようとする意欲や態度、能力の育成を目的とした取組を行う。

SSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」〈対象：理数科第2学年〉

(1) 課題研究Ⅰ

(2) SS英語Ⅰ

簡単な英語科学論文や外国の科学書籍の読み方の演習を行う。

(3) SS表現

科学者・技術者に求められる文書作成能力や読解力などについての学習を行う。

(4) SS健康科学

健康、保健、医療等について、科学の視点から学習を行う。

平成25年度（3年次）

【第1学年、第2学年】

2年次に準じる。

【第3学年】

「科学探究Ⅰ」を発展・深化させ、課題研究の完成を目指した探究活動を行う。自然科学や科学技術に関する知識や原理・法則に関する理解をさらに高めるとともに、科学的に探究しようとする態度や創造力、思考力を養う。さらに、研究成果を発表したり研究論文にまとめたりすることで、プレゼンテーション能力を高めることを目的とした取組を行う。

SSH学校設定科目「科学探究Ⅱ」〈対象：理数科第3学年〉

(1) 課題研究Ⅱ

理科、数学及びその関連分野の研究を継続し、内容を発展・深化させる。その後、研究成果の発表を行うとともに研究論文集を作成する。

(2) SS英語Ⅱ

研究論文の抄録作成を英語で行うために必要となる英作文の知識・技能の学習を行う。

(3) SS数学

課題研究Ⅰ、Ⅱを通じて身に付けた数理能力及び自然や科学技術に関する知識・技能を生かして、自然現象や社会現象と数学との関係、高校では学ばない数学の発展的内容についての学習を行う。

平成26年度（4年次） 3年次に準じる。

平成27年度（5年次） 4年次に準じる。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

(1) 第1学年普通科にSSH学校設定科目「科学教養」（1単位）を開設するため、総合的な学習の時間1単位を充て、科学的な見方や考え方、表現力の育成等について学習する。

- (2) 第1学年理数科にSSH学校設定科目「科学教養」(1単位)、「科学基礎」(1単位)を開設するため、情報A2単位を充て、科学的な見方や考え方、表現力の育成等について学習するとともに、自然現象や科学技術に対する興味・関心の高揚等を図る。
- (3) 第2学年理数科にSSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」(2単位)を開設するため、保健1単位と総合的な学習の時間1単位を充て、課題研究等を通じて探究力の育成を図る。
- (4) 第3学年理数科にSSH学校設定科目「科学探究Ⅱ」(1単位)を開設するため、総合的な学習の時間1単位を充て、探究力のさらなる育成を図る。

○平成23年度の教育課程の内容

第1学年全員に、SSH学校設定科目「科学教養」を実施し、科学的な見方や考え方、表現力を身につけた。第1学年理数科に、SSH学校設定科目「科学基礎」を実施し、自然現象や科学技術に対する興味・関心を高めた。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) カリキュラム、教材、授業の研究・開発

- ・第1学年全員を対象に、SSH学校設定科目「科学教養」を開設し、教科横断的な講座等を3時間単位で6講座を実施した。また、専門家による「SSH講演会」を5回実施した。
- ・第1学年理数科を対象に、SSH学校設定科目「科学基礎」を開設し、2時間の連続講座のサイエンスレクチャーを6回実施した。(うち1回は希望者対象) また、サイエンスゼミを11時間、SS情報を11時間実施した。

(2) 大学等との連携

- ・夏休みに2泊3日の日程で、西はりま天文台公園等において自然体験合宿プログラムを実施した。
- ・夏休みに大阪大学訪問研修を実施した。
- ・10月に愛媛県総合科学博物館等との連携プログラムを実施した。
- ・10月に香川大学訪問研修を実施した。
- ・12月に京都大学総合博物館で研修するとともに、「科学技術フェスタ in 京都 2011」に参加した。
- ・12月に3泊4日の日程で、JAXA、JAMSTEC、理化学研究所、東京大学研究室、東京工業大学研究室等で東京方面科学体験研修プログラムを実施した。

(3) 国際性の育成

- ・10月に香川大学工学部を訪問し、留学生との交流会を実施した。
- ・12月に阪大微研観音寺研究所の外国からの研修生を招き、交流会を実施した。

(4) 地域連携と地域貢献

- ・10月に阪大微研観音寺研究所への訪問研修を実施した。
- ・12月にアオイ電子観音寺工場、四国電力坂出發電所への訪問研修を実施した。
- ・3月に東洋炭素詫間事業所、神島化学工業詫間工場への訪問研修を実施した。
- ・7月に近隣の小中学生や一般の方を招いて、天体部による一般公開天体観察会を実施した。
- ・夏休みの一日体験入学において、中学3年生に対して課題研究の成果を発表した。また、9月の文化祭において、小中学生や一般の方を対象に、化学部による実験の演示を行った。

(5) 課題研究

- ・6月に理数科3年が校内課題研究発表会を開き、口頭発表を行った。
- ・10月から理数科2年が研究テーマの設定を始め、2月に中間発表会を開き、ポスターセッションを行った。理数科1年も参加した。

(6) 各種成果発表会

- ・7月に理数科3年がSSH香川県課題研究生徒発表会において、口頭発表とポスターセッションを行った。理数科2年も参加した。
- ・夏休みに理数科3年3名が応用物理学会中国・四国支部高校生ジュニアセッションにおいて、口頭発表を行った。
- ・夏休みに理数科3年9名が中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会において、

口頭発表とポスターセッションを行った。

- ・夏休みに理数科3年3名がSSH生徒研究発表会において、ポスターセッションを行い、ポスター発表賞を受賞した。理数科・普通科1年、2年の希望者も参加した。
- ・夏休みに理数科・普通科2年8名が「科学の甲子園」香川県代表選考会に参加し、優勝し、3月の全国大会に出場した。
- ・9月に理数科3年1グループの課題研究の成果を、日本地質学会ジュニアセッションにポスター出品した。
- ・1月に天体部が高松市主催第40回天体写真展に出品し、優秀賞などを得た。
- ・2月に理数科2年4名と普通科2年3名が日本第四紀学会ミニ講演会に参加し、香川の自然を紹介するプレゼンテーションを行った。

(7) その他

- ・5月に生徒を対象に初期アンケートを実施した。また事業ごとにアンケートを実施した。
- ・6月に第1回運営指導委員会を開いた。
- ・12月にJSTによる生徒・職員・保護者へのアンケートを実施した。
- ・1月に理数科1年を対象に、この1年間の変容を見るためアンケートを実施した。
- ・2月に第2回運営指導委員会を開いた。
- ・2月に研究成果発表会を開き、公開授業や講演会などを行った。
- ・成果の公表・普及のため、随時ホームページに各事業の取組の様子を掲載した。また、3月に報告書を作成した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

- ・科学リテラシーの育成状況を見るために、SSH講演会について5月に初期アンケートを実施し、各講演会後にもアンケートを実施した。その結果、多くの項目で向上が見られた。
- ・各事業の前後でアンケートを実施した。その結果、いずれの事業とも成果が見られた。特に地元企業訪問の効果は顕著であった。
- ・12月に実施した、JSTのアンケートを利用して、生徒以外に、教員、保護者の意識を見るようにした。その結果、保護者は生徒と同じような傾向を示したが、教員は、効果について生徒よりも高めに評価していることがわかった。
- ・今年度の事業のほとんどに関わった理数科1年の変容をみるため、1月に理数科1年に17項目のアンケートを実施した。その結果、1つの項目を除き、過半数の者が肯定的に解答しており、成果があがっていることがわかった。

○実施上の課題と今後の取組

- ・SSH学校設定科目「科学教養」の「楽器の科学」では、純正律と平均律の周波数等の内容が難しかったようである。来年度は、物理の基本的事項を難しく感じる生徒にも興味を持てるよう、裾野を広げるようにすることが課題である。また、全体として、興味・関心を向上させることはできたが、実際にやってみることは難しく感じているようである。来年度は、1講座3時間という限られた時間であるが、能力が向上した、できるようになったと思わせるような学習活動を取り入れるようにすることが課題である。
- ・東京方面科学体験研修では、日程が厳しいと感じたり、内容が多くて消化不良を起こしていたりしている可能性がある。来年度は、他の研修も含めて、内容等を精選し、研修が深まるような計画を立てることが課題である。
- ・教員の評価の方が生徒の評価より高くなっている。来年度は、効果について教員がもっと生徒に伝え、生徒の評価を高めていくことが課題である。

平成23年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	<p>理数科1年（29名）を対象に、1月31日に、この1年間の変容を見るためにアンケートを実施した。</p> <p>1 科学リテラシーの育成について ほとんどの生徒が、科学技術に関する興味が高まったと答えるとともに、自然や科学について、テレビや本、雑誌、新聞記事などで見たり読んだりするようになった者や、家庭で話題にするようになった者の割合が60%前後あり、SSH学校設定科目「科学教養」など、この1年間の取組の成果と考えられる。</p> <p>2 探究力の育成について 今年度は、直接的に探究力を高める取組は行わず、自然科学への興味・関心など、今後の探究力の育成につながりを主として行ったが、いずれの項目も4分の3以上の者が肯定的に答えている。特に、大学や研究所をさらに訪問したいと答えた者の割合が90%以上に達しており、大学や研究所への訪問体験研修の効果があったものと考えられる。</p> <p>3 国際性の育成について ほとんどの生徒が、英語が大切だと考えるようになったと答えている。これは、留学生との交流会等の成果であるとともに、講演会において、多くの講師が英語の必要性を訴えたことの効果であると考えられる。また、外国人と話したいと思うようになった生徒は、英語が大切だと考えるようになった生徒よりはやや少ないものの、3分の2の者が肯定的に答えている。</p> <p>4 地域連携と地域貢献意識の育成について 地元のことや地元の企業・研究所への興味・関心、地元へ貢献したいという意識については、70%前後の者が肯定的に答えており、地元企業への訪問研修の効果があったものと考えられる。一方、サイエンス・ジュニアレクチャーの実施状況が必ずしも十分ではなかったためか、小・中学生に対する科学的な取組をしてみたいと思う者の割合は50%を切っていた。</p> <p>5 いずれの項目についてもSSH事業を肯定的に答えている者の割合が高い。特に、ほとんどの生徒が、SSHでもっとたくさんの経験をしたいと答えており、生徒がこの事業のよさを実感するとともに、強い期待を抱いているためと考えられる。</p>
② 研究開発の課題	<p>1 全校生徒に対する科学リテラシーの育成について (1) SSH学校設定科目「科学教養」各講座 理科、数学、国語、英語、公民、体育、芸術、家庭、情報の教科の教員が協力して、教科横断的な内容の講座や論理力、思考力、表現力を育成する講座を行った。各講座とも工夫した内容になっており、生徒の評価も高く、一定の成果が見られた。講座は1年団に所属する教員で担当するので、来年度の講座内容を新たに検討するとともに、今年度実施した授業内容を資産として活用し、授業の改善を図っていくことが課題である。</p> <p>(2) SSH学校設定科目「科学教養」SSH講演会 科学への興味・関心を高めたり、表現力や発表力の大切さを感じたりした生徒が多く、一定の成果が見られたが、学校全体への広がり是不十分であった。来年度は、全校生を対象とした講演会を実施するなど、いっそうの広がりのある取組を計画・実施していくことが課題である。また、講演会の実施に当たって、日程の確定が遅れたため、担任等に負担をかけることがあったので、実施計画を早めに立て、職員へ周知することが課題である。</p> <p>2 探究力の育成について SSH学校設定科目「科学基礎」や大学、研究所、企業等との連携など、いずれの取組も一定の成</p>

果が見られたが、今年度は、課題研究など、直接的に探究力を高める取組は実施していない。また、現在の理数科2年であるが、2月の課題研究校内中間発表会の状況を見ると、問題発見力、調査能力、分析力、論理的思考力のいずれも、十分とは言い難い。来年度は、1年生で高めた自然科学への興味・関心や探究心を探究力につなげていくために、新たに取り組むことになる課題研究を中心としたSSH学校設定科目「科学探究I」や、大学研究室体験研修を充実させていくことが課題である。また、現在、課題研究の実施時期を第2学年の2学期から第3学年の1学期としているが、実施時期を早めるようにすることも課題である。さらに、来年度からくり募集となり、第1学年の主な対象クラスが特色コースの2クラスに増えるため、実施方法を工夫する必要がある。

3 国際性の育成について

留学生等との交流会を2回実施したが、2回目に比べ、1回目は緊張している生徒が多く、積極性にやや欠けていた。来年度は、留学生等と交流する機会を増やすことで、外国人と積極的にコミュニケーションを図ろうとする意欲を高めることが課題である。また、海外科学体験研修では、現地の研究者との交流会も計画しており、SSH学校設定科目「科学探究I」の「SS英語I」などを通じて、英語による科学的な内容についての学習や英語によるプレゼンテーション能力の育成に取り組むことも課題である。

4 科学技術に関する地域貢献について

(1) 地元企業への訪問

訪問前には、生徒は優れた技術や特色を有する地元の企業をほとんど知らず、興味・関心も低かった。来年度は、今年度同様、地元企業への訪問を実施し、地元企業への興味・関心を高め、地域産業を理解しようとする意欲や態度を育てるとともに、課題研究において、地元企業との連携を深めるようにすることが課題である。

(2) サイエンス・ジュニアレクチャー、科学部活動の地域公開

サイエンス・ジュニアレクチャーについては、必ずしも実施状況が十分とはいえなかった。来年度は、地元の小学校に赴いて実験の演示をするなど、本校から積極的に働きかけるようにすることが課題である。

5 その他

- ・成果の公表については、ホームページへの掲載が遅れることがあった。来年度は、分担を明確にし、早く掲載できるようにすることが課題である。
- ・主な事業ごとに報道提供を行ったが、取材を受ける機会が少なかった。来年度は、もっと積極的に新聞社やテレビ局に働きかけ、研究開発の状況を広く伝えてもらえるようにすることが課題である。
- ・自然体験合宿研修や東京方面科学体験研修、海外科学体験研修については、効果的な事前学習の在り方や、以後の探究活動への生かし方について検討していくことが課題である。
- ・土曜日に大学、研究所や企業を訪問したり、発表会に参加したりすることが多く、時期によっては、生徒や引率職員の負担が大きくなることもあった。来年度は、授業として実施できるものや、放課後に実施できるものなどを検討し、生徒や職員の負担感を軽減することが課題である。
- ・各種発表会については、職員全体に参加を募ったが、直前の募集であったり、職員が多忙であったりしたため、参加者がSSH推進委員など、特定の職員に偏ってしまった。来年度は、早くから日程等を周知し、多くの職員が積極的に参加できるようにすることが課題である。

1 研究開発の課題

(1) 学校の概要

①学校名：かがわけんりつかんおんじだいいちこうとうがっこう
香川県立観音寺第一高等学校

校長名： 島田政輝

②所在地 〒768-0069 香川県観音寺市茂木町四丁目2番38号

電話番号 (0875) 25-4155

FAX番号 (0875) 25-4145

③課程・学科・学年別、生徒数、学級数及び教職員数

・課程・学科・学年別、生徒数、学級数(平成23年5月1日現在)

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		第4学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科(理数系)	223	6	238 (109)	6 (3)	240 (115)	6 (3)			701 (224)	18 (6)
	理数科	30	1	30	1	30	1			90	3
	計	253	7	268	7	270	7			791	21
定時制	普通科	20	1	16	1	17	1	22	1	75	4
計		273	8	284	8	287	8	22	1	866	25

・教職員数(平成23年5月1日現在)

校長	教頭	教諭	養護教諭	養護助教諭	非常勤講師	時間講師	実習指導講師	育休代替講師	事務職員	技師	計
1	3	57	1	1	1	1	2	1	4	1	73

(2) 研究開発の現状と課題

①全校生徒の科学的リテラシーの育成状況

本校では、これまで生徒の科学に対する興味・関心の高揚と科学リテラシーの育成を目的として、希望者を対象に、インターネット・テレビ会議システムによる東京大学や大阪大学の「高校生のための特別講座(e-ラーニング)」や、大阪大学工学部等での1日研究室体験に参加させてきた。いずれも参加した生徒には非常に好評であるが、全校生徒に対する参加者の割合は1~2割程度に留まっている。また、平成22年度までは全校生徒の科学リテラシーの育成を目的とした取組も特に行っていない。このため、全校生徒の科学リテラシーの十分な育成には至っていない。

②理数科生徒に対する探究力の育成状況

本校では、約20年前から、理数科1年を対象に、2泊3日の日程で、徳島県立山川少年自然の家(平成18年度からは連携先を兵庫県立西はりま天文台公園等に変更)で研修合宿を実施してきた。また、平成18年度からは、理数科生徒に対し、第2学年後半から第3学年前半の1年間をかけて、課題研究を実施してきた。さらに、理数科生徒を中心としてSPP(サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト)事業を大阪大学、兵庫県立大学等との連携により

実施してきた。これらの取組を通し、自然科学に対する興味・関心を高めたり、理数能力や調査研究能力などの探究力の育成を目指している。しかし、本校では課題研究が科目として教育課程上に位置づけられておらず、その推進体制も不十分であることなどから、理数科生徒に対する探究力の十分な育成には至っていない。

③理数科生徒に対する国際性に関する育成状況

20年以上にわたり地元の観音寺ロータリークラブの協力により、長期派遣留学生として、アメリカから毎年1名の留学生を1年間受け入れており、E S S部員を中心に、交流会等を行ってきた。しかし、積極的に参加する生徒は、英語や外国に興味を有する一部の者に留まっており、理数科生徒に対する国際性の育成が十分に行えているとは言い難い。

④理数科生徒に対する地域に関する関心や貢献意識の育成状況

理数科生徒を含む科学部員が、文化祭で地元の小・中学生や地域の人々に実験の体験をしてもらったり、多くの(100名以上)参加者を集めて公開天体観察会を開くなど、活発に活動している。また、S P P事業では香川大学や地元企業と連携して調査を行った。しかし、理数科を有する地域の代表的高校として、理数に関する教育力の地域への貢献意識や、地域産業や企業に関する関心の育成が十分行えているとは言い難い。

(3) 研究開発課題

地域に根ざし、国際舞台で活躍できる、高い志と使命感をもった科学者を育成するため、課題研究の充実に向けたカリキュラム開発をはじめ、国内の大学や研究機関との連携、海外科学体験研修、地域の企業等との連携等を通じて、探究力や国際性、科学リテラシー、地域貢献への意識の育成等に向けた教育プログラムを研究開発する。

(4) 研究仮説

(2)の現状を踏まえ、(3)の研究開発課題を解決するため、次の研究仮説を立てる。

①全校生徒に対する科学リテラシーの育成(仮説1)

今日の知識基盤社会、高度科学技術社会の担い手として、すべての社会人に求められる科学リテラシーについて、全校生徒に対する育成は必ずしも十分とは言えない。そこで、第1学年全生徒に対し、外部講師による講義や、文系生徒の興味・関心を引き起こす教科横断的な授業を行うことで、科学に対する興味・関心が高まり、「科学技術の一般教養」や「科学的な見方、考え方」といった科学リテラシーが育成できると考える。

②探究力の育成(仮説2)

探究力を育成するためには、理数能力、調査研究能力、科学技術への高い興味・関心に加え、コミュニケーション能力や表現力の育成が必要であると考ええる。

現在、理数科生徒に対する課題研究やS P P事業等により、理数能力、科学技術への興味・関心が育っている。そこで、これらの取組をさらに発展させ、大学、研究所、企業との連携による先端分野に関する講義、実習や大学の研究室体験等を通じて、知的刺激を与えたり、第一線の研究現場を体感させたりする。それにより、生徒の科学技術に対する興味・関心や学問への探究心が一層、高まるとともに、高大連携を生かした課題研究を行うことで、研究の質が向上し、理数能力や調査研究能力の更なる育成を図ることができると考える。

また、全体的に理系生徒の文章作成能力や読解力の育成が十分とは言えない中、課題研究発表会等を通じて、要旨をまとめる力、わかりやすく説明する力、質問に答弁する力などのコミュニケーション能力が育つと考える。さらに、論文やポスター作成とそのための表現に関する

指導を通じて、文章要約や表現技法等の文章作成能力を育成することができると思う。

③国際性の育成（仮説3）

国際舞台での学問研究を目指す若者が求められている中、現在、本校生の外国に対する興味・関心は必ずしも十分とは言い難い。そこで、海外の大学や研究機関等での科学体験研修を行うことにより、世界の研究現場を体感し、外国人との交流を通して、また、その準備過程において、英会話や科学論文の学習、留学生との交流、海外科学事情の研究等を行うことで、外国への興味・関心や外国に対する理解や国際感覚が高まり、国際性を育成することができると思う。

④科学技術に関する地域貢献（仮説4）

現在、地域の小・中学生との連携や、優れた技術や特色を有する地元企業等との連携が十分に行えているとは言い難い。そこで、小・中学生への科学に関する普及・啓発活動や科学部活動の地域公開、地元企業との連携、地元の教材を使った授業等を通じて、生徒の地域貢献への意識や態度、地域産業を理解し、将来、地域で活躍しようとする姿勢を育成することができると思う。

（5）研究計画の概要とそのねらい

（4）の研究仮説を検証するため、次の研究実践を行う。

①カリキュラム、教材、授業の研究・開発 → **科学リテラシー育成** **探究力の育成**

全生徒の科学リテラシー育成に向け、第1学年全員に、文系科目と数学・理科の教科横断型授業を含むSSH学校設定科目「科学教養」を開設する。また、理数科生徒の探究力育成に向け、先端科学技術の特別講義や課題研究、語学力や文章力向上のための活動を取り入れたSSH学校設定科目として、第1学年で「科学基礎」、第2学年で「科学探求Ⅰ」、第3学年で「科学探求Ⅱ」を開設する。

②大学等との連携 → **探究力の育成**

科学への興味・関心の高揚と探究力の育成に向け、第一線の研究現場等を体験させるため、第1学年の8月に西はりま天文台等での自然体験合宿プログラムと、12月に東京方面での科学体験研修プログラムを行う。また、第2学年の夏休みに大阪大学及び香川大学との連携による大学研究室体験プログラムを行う。

③海外科学体験研修 → **国際性の育成**

世界に羽ばたく若者の育成に向け、理数科2年にアメリカでの海外科学体験研修プログラム（NASA ジェット推進研究所等）を行う。世界の研究現場を体感させることで、興味・関心や国際性の高揚を目指す。また、英会話学習や地元企業の外国からの研修生等との交流会を行う。

④地域連携と地域貢献 → **地域貢献**

地元産業や技術への関心を高め、地域貢献の意識を育てるため、阪大微生物病研究会観音寺研究所との連携プログラムをはじめ、地元企業との交流、近隣小・中学生へのサイエンス・ジュニアレクチャー、公開天体観察会などの科学部活動の地域公開を行う。

（6）研究計画

①カリキュラム、教材、授業の研究・開発

（4）研究仮説に基づき、第1学年の理数科、普通科、第2学年、第3学年の理数科のカリキュラムについて研究・開発を行う。3年間を次の3ステージにわけ、各ステージの目的に応じたカリキュラムを開発する。

学年	ス テ ー ジ	目 的
1 年	ベーシック・ステージ (Basic Stage)	科学技術に対する興味・関心やリテラシーの育成と、課題研究の推進に必要な基礎知識・技術の育成を目指す。
2 年	リサーチ・ステージ (Research Stage)	各テーマに基づく主体的で探究的な課題研究の推進や各種教育プログラムの実施、科学者に求められる語学力、表現力の育成等を通じて、調査研究能力の育成を目指す。
3 年	アドバンスト・ステージ (Advanced Stage)	課題研究の深化とその完成と発表を通じて、科学技術人間に求められる高い調査研究能力の育成を目指す。

ベーシック・ステージ（1年）

a **SSH学校設定科目「科学教養」**（理数科・普通科第1学年 1単位）

第1学年普通科・理数科全クラスを対象に、今日の知識基盤社会、高度科学技術社会の担い手として、すべての社会人に求められる科学技術に関する基礎知識や科学的なものの見方、考え方といった「**科学リテラシーの育成**」を目標とした以下の様々な講座を実施する。複数の教科担当者により、3時間単位の講座を6講座実施する。講座は、(i)「科学に対する興味・関心や基礎知識など科学技術の一般教養を養う講座」、(ii)「科学的なものの見方・考え方を養う講座」、(iii)「表現力や発表力を養う講座」の3ジャンルとし、各ジャンルにつき2講座、計6講座を開講する。全クラス同時開講とし、各クラスは各講座を順次ローテーションしてすべての講座を受講する。

また、年5回程度、大学等から講師を招いて「SSH講演会」を第1学年全クラスに対して実施する。講座では、科学技術に関する内容だけでなく、研究者の人生や生き方に関する講話も取り入れ、**文系・理系双方に役立つキャリア教育**も行う。さらに、育成した科学リテラシーを活かしつつ、生徒一人一人の将来設計の確立に向けた取組を進めたい。

以上の取組に対し、科学に対する一般的知見、科学への興味・関心、論理的思考力、表現力や発表力、説明力等の向上の有無について、報告書、成果物、相互評価、自己評価、活動観察により総合的に評価する。

b **SSH学校設定科目「科学基礎」**（理数科第1学年 1単位）

自然科学に関する学習や実験・実習などを通じて、その基本的な概念、原理、法則などを理解させ、自然現象や科学技術に対する興味・関心の高揚を図る。そして、情報化社会への対応や、科学研究を進める上で必要となる情報についての基本的な知識・技術を学び、2年次以降に実施されるSSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」、「科学探究Ⅱ」への序論とすることを目的として、次の3つの取組を行う。

(i) サイエンスレクチャー（年間14時間：2時間の連続講座×7回）

SSH研究アドバイザー（SSH研究のために講義等をお願いする大学教授等）を招聘し、先端科学技術や環境問題、医学等についての講義・実験講座を行うことで、自然科学や科学技術への高い興味・関心、将来への夢や希望を抱かせる。講義内容については担当者と協議の上決定するが、事前・事後指導については本校理科教員が行う。

(ii) サイエンスゼミ（4月～9月に11時間）

光学顕微鏡による観察の基本技能の習得、天体観測、統計の基礎学習など、実社会との関連を重視した理科・数学的内容の講義や観察・演習実験等を行う。自然や科学に対する興味・関心を高めるとともに、科学的なものの見方や考え方を養う。実験・実習・演習は、1班2～3人の編成とし、本校の理科・数学科の複数の教員が指導に当たる。

(iii) SS情報（10月～3月に10時間）

一人1台パソコンを使用し、情報モラルや、Word、Excel、PowerPointの基本操作を学ぶ。また、情報収集の仕方や情報活用、情報発信についての基本的な学習を行う。

以上3つの取組に対して、講義、実験、実習を通じて見られた自然科学や科学技術に関する興味・関心の高揚の状況を評価の観点とし、事前・事後のアンケート調査や提出物、報告書の内容から総合的に評価する。

リサーチ・ステージ（2年）

c SSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」（理数科第2学年 2単位）

課題研究を通じて、自然現象や科学技術の概念、原理、法則などを深く学ぶことで、理解を一層深めるとともに、主体的に調べ、考察し、結論を得ようとする意欲や態度、能力の育成を目的として、次の取組を行う。

(i) 課題研究Ⅰ（42時間）

生徒が自主的に決定した理科・数学及びその関連分野の研究テーマに基づき、年間を通して継続的に探究的な調査研究を行う。1学期は調査研究に必要な理科4分野と数学の基礎的な学習を行うとともに、研究テーマの決定に向けての情報収集等を行う。2学期以後は個人またはグループで、研究テーマに基づく調査研究を行う。また、並行して、大学研究室体験や海外科学体験研修に向けた事前学習を行う。主として本校理科、数学科の教員が担当する。

(ii) SS英語Ⅰ（16時間）

簡単な英語科学論文や外国の科学書籍の読み方の演習を行う。また、第2学年後半に行う海外科学体験研修に向けての語学力育成のための学習を行う。本校英語科及び理科教員が担当する。

(iii) SS表現（7時間）

書く力や読む力について苦手意識を持つ傾向にある理数科生徒に対し、科学者・技術者に求められる文書作成能力や読解力などについて学習する。一斉および個人指導で行う。本校国語科の教員が担当する。

(iv) S S 健康科学 (5時間)

人間が健康的な生活をするうえで基本要件となる健康、保健、医療等について、科学の視点から学習を行う。本校保健体育科教員が担当する。

以上3つの取組に対して、成果物、自己評価、相互評価、活動観察等に基づき総合的に評価する。

アドバンスト・ステージ (3年)

d S S H 学校設定科目「科学探究Ⅱ」(理数科第3学年 1単位)

リサーチ・ステージの「科学探究Ⅰ」を発展・深化させ、各自の課題研究の完成を目指した探究活動を行う。自然科学や科学技術に関する知識や原理・法則に関する理解をさらに高めるとともに、科学的に探究しようとする態度や創造力、思考力を養う。さらに、研究成果を発表したり研究論文にまとめたりすることで、プレゼンテーション能力を高めることを目的に、以下の取組を行う。

(i) 課題研究Ⅱ (20時間)

リサーチ・ステージの「科学探究Ⅰ」に引き続き、個人またはグループで、理科・数学及びその関連分野の研究を継続し、内容を発展・深化させる。その後、研究成果の発表を行うとともに研究論文集を作成する。

(ii) S S 英語Ⅱ (8時間)

研究論文の抄録作成を英語で行うために必要となる英作文の知識・技能を、個人またはグループで学ぶ。

(iii) S S 数学 (7時間)

課題研究Ⅰ、Ⅱを通じて身に付けた数理能力及び自然や科学技術に関する知識・技能を生かして、自然現象や社会現象と数学との関係、高校では学ばない数学の発展的内容について学習し、科学に対する学問的関心の高揚を目指す。

以上3つの取組に対して、成果物、自己評価、相互評価、活動観察等に基づき総合的に評価する。

②大学等との連携

a 東京方面への科学体験研修プログラムの実施

第1学年(ハーフ・ステージ)

理数科生徒を対象に、夏休みに3泊4日の日程で実施。

(内容)：筑波研究学園都市の研究所(JAXA等)、理化学研究所、大学研究室、博物館、SSH生徒研究発表会見学。終了後に報告書作成。

(目的)：知的好奇心や科学技術への興味・関心の喚起。2年での研究室体験や海外研修、科学探究Ⅰ、Ⅱへの序章とする。

b 自然体験合宿プログラム、博物館連携プログラムの実施

第1学年(ハーフ・ステージ)

(内容)：現在、西はりま天文台公園等で行っている2泊3日の「理数科1年生研修合宿」を拡充。大学教員等による講義や施設見学、近隣企業の訪問、愛媛県立総合科学博物

館等との連携。終了後に報告書作成。

(目的)：高校入学後の早期に科学技術への興味・関心や探究心を喚起するため。

c 大学研究室体験プログラムの実施

第2学年(リサーチ・ステージ)

(内容)：現在行っている大阪大学(吹田キャンパス)の研究室体験を拡充し、第2学年の夏休みに3泊4日程度の日程で実施。体験実習や大学院生との交流等を行う。香川大学とも同様のプログラムを実施。

(目的)：第一線の研究現場を体感させることで、知的好奇心や科学技術への興味・関心、学問への探究心を高める。2学期から始まる「科学探究Ⅰ」の課題研究の意識付けにする。

d 課題研究発表プログラムの実施

第3学年(アドバンス・ステージ)

(内容)：1年間かけて研究してきた課題研究の成果をまとめ、発表する。発表の機会としては、「校内でのSSH課題研究発表会」、「県内他校との合同課題研究発表会(高松)」、「中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会」、「スーパーサイエンススクール生徒研究発表会」、「各学会のジュニアセッション」等。

また、機会があれば、**国内で開かれる国際会議**などでの発表も視野に入れて、英語による発表にも取り組みたい。

(目的)：課題研究の成果を大判ポスターにまとめたり、Power Point等を使って発表したりすることによって、表現力、プレゼンテーション能力を高めるとともに、課題研究の成果の普及を図る。

全 学 年

e 現在、実施している大学教授等による**土曜特別講座**(年間2回)、インターネット・テレビ会議システムによる東京大学や大阪大学の「**高校生のための特別講座(e-Learning)**」、東京での「**首都の大学見学ツアー**」や、**大阪大学における研究室体験**は今後も継続する。

f 課題研究の推進に当たっては、SSH研究アドバイザー(SSH研究のために講義等をお願いする大学教授等)や研究室体験で連携する大学の協力等により、課題研究のテーマ設定や研究の進め方についての指導を受けるための連携方法を開発する。特に、本校は地元の香川大学からも約50km離れており、直接指導を受けることは困難である。そこで、インターネット(テレビ会議システムやメール等)を用いて指導・助言を受けるなど、遠距離における連携の在り方を開発する。

③海外科学体験研修

a 海外科学体験研修プログラムの実施

第2学年(リサーチ・ステージ)

(内容)：理数科第2学年を対象に、4泊6日の予定で、アメリカの大学、研究機関、博物館(スタンフォード大学、SLAC国立加速器研究所、シティ・オブ・ホープ ベックマン研究所、NASAジェット推進研究所等を検討中)を訪問し、研究施設の見学や科学体験等を行う。海外の研究者や大学生等との交流も行う。

(目的)：世界一流の研究現場を体験することで、科学技術に対する知的刺激を与えるとともに、科学研究が国や人種の垣根なくインターナショナルに展開されていることを認

識させ、将来、海外へ飛躍しようとする意識を喚起させる。

(関連) : 大阪大学、香川大学研究室体験等で得られた海外の研究現場に関する情報や研究が世界を相手に行われていることを知ることで、興味・関心を世界へと導く。

(関連) : 科目「科学探究Ⅰ」の中の「**SS英語Ⅰ**」での英会話や科学論文の学習、海外科学事情の研究等を通じて、外国への興味・関心や、外国に対する理解及び国際感覚を高める。

(関連) : 大学や地元企業の「**留学生との交流会**」を開催し、外国事情を学ぶとともに、外国人との触れ合いや語学力への習熟に役立てる。

④地域連携と地域貢献

a 阪大微生物病研究会観音寺研究所との連携プログラムの実施

(内容) : 我が国を代表するワクチンの研究、製造拠点である同研究所との間で、生徒の実習体験や研究者、留学生との交流、出前講義等の連携プログラムを開発する。

(目的) : 近郊に高度な研究拠点があることを知らせ、医学・生物への関心を持たせる。

b 高い技術や特色ある活動を行う地元企業に対し、見学や交流、講演会等の連携を行い、科学技術や地場産業に対する興味・関心と、将来、地元産業の発展に貢献しようとする意識を育てる。

c サイエンス・ジュニアレクチャーや科学部活動の地域公開

課題研究の成果を小・中学生にわかりやすく説明する会や、天体部の公開観測会等の市民公開を通じて、地域における理数教育の拠点としての地域貢献プログラムを開発する。

(7) 研究開発の対象、規模

本校は理数科設置校であるが、スーパーサイエンスハイスクールの取組は、学校全体での取組とし、できるだけ幅広い生徒を対象に実施する。そのため、カリキュラム研究は全日制課程の第1学年全クラス、第2学年、第3学年は理数科各1クラスを中心に行う。また、著名な研究者による講演会など内容によっては、全校生を対象として実施する。さらに、科学部活動に所属する全学年の生徒も対象とした研究開発を実施する。なお、平成23年度の理数科2、3年生については、カリキュラム研究の対象外ではあるが、課題研究等の一部の取組については試行的に研究対象に含める。

(8) 研究組織の概要

①SSH運営指導委員会

専門的立場から、本校の取組について評価、指導・助言等を行うため、SSH運営指導委員会を設置する。

氏名	職名	所属
川村 教一	准教授	秋田大学教育文化学部
◎渡辺 正夫	教授	東北大学大学院生命科学研究科
久利 美和	助教	東北大学大学院理学研究科
植木 岳雪	研究員	産業技術総合研究所
玉尾 皓平	所長	理化学研究所基幹研究所
◎松田 良一	教授	東京大学大学院総合文化研究科

トム・ガリー	准教授	東京大学大学院総合文化研究科
◎河田 聡	教授	大阪大学大学院工学研究科
生越 専介	教授	大阪大学大学院工学研究科
◎狩野 裕	教授	大阪大学大学院基礎工学研究科
◎多賀 正節	准教授	岡山大学大学院自然科学研究科
尾崎 敏文	教授	岡山大学大学院医歯学総合研究科
畠山 唯達		岡山理科大学情報処理センター
◎大平 文和 ↓	教授	香川大学工学部長
◎増田 拓朗	教授	
◎長谷川 修一	教授	香川大学工学部
◎藤田 和憲	教授	香川大学教育学部
◎奥野 良信	所長	財団法人 阪大微生物病研究会観音寺研究所
◎藤田 薫	P T A会長	香川県立観音寺第一高等学校
◎市原 伸作	課長	香川県教育委員会事務局高校教育課
◎小山 圭二	主任指導主事	香川県教育委員会事務局高校教育課

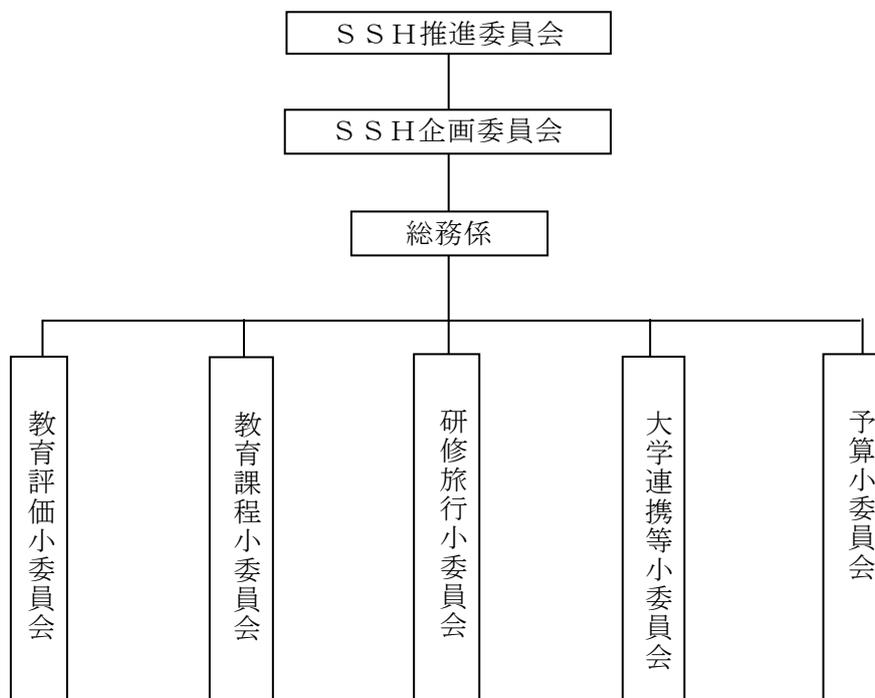
◎はSSH運営指導委員会のメンバー。他はSSH研究アドバイザーとして、委員会には出席しないが、適宜、生徒の研究に対する指導や講演等を行う。

SSH運営指導委員のうち、香川大学 大平 文和 氏は、年度途中で理事に転出したため、後任の工学部長 増田 拓朗 氏に交代した。

②SSH推進委員会

校内でのSSH推進に向け、教育計画の企画・立案・検証等を行うため、SSH推進委員会を設置する。

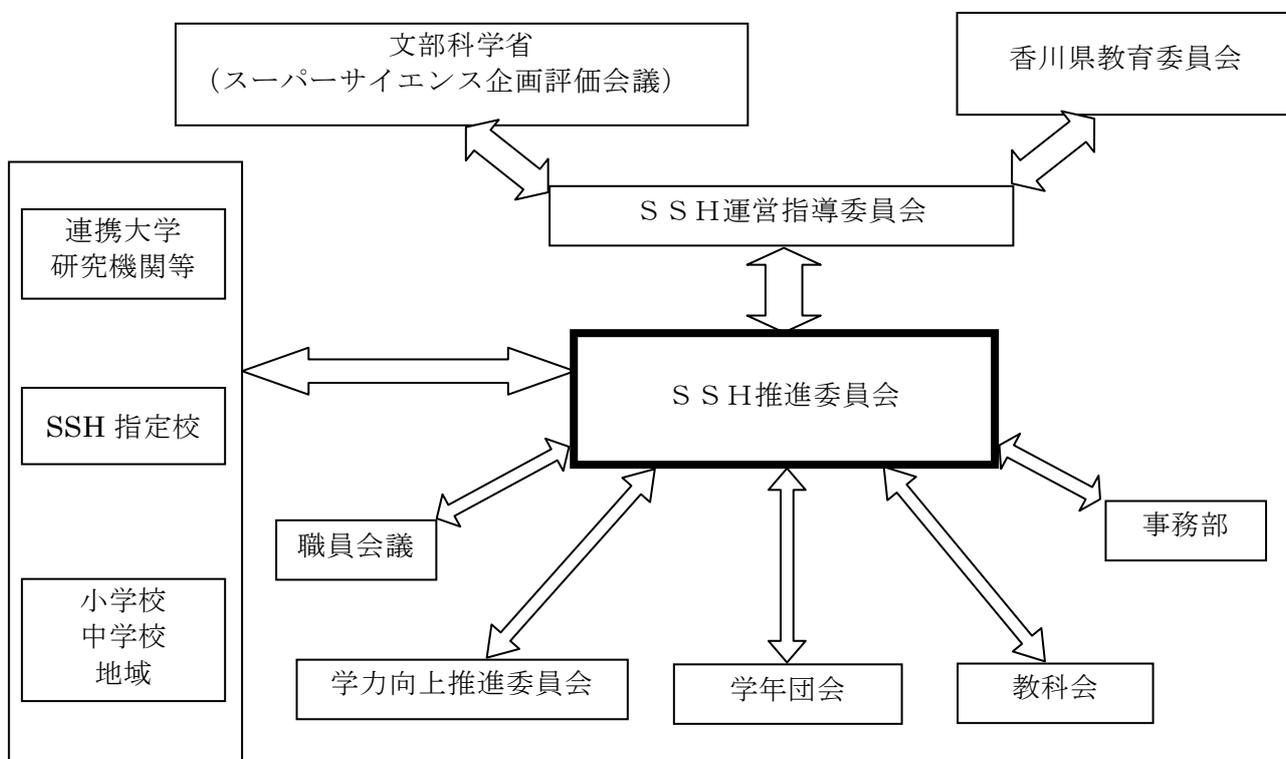
SSHの取り組みを学校全体で協力して行うため、**理科、数学のみならず国語、地歴・公民、英語、保健体育、芸術、家庭、情報の教員及び各分掌の長を含む全校的な組織**とする。



③SSH推進委員会の役割分担

総務係	SSHプログラムを円滑に運営するため、各部署との連絡調整や広報等の業務全般を行う。文部科学省、教育委員会、他のSSH校の窓口となる。
教育評価小委員会	各プログラムの実施成果についての評価や評価方法について研究を行う。
教育課程小委員会	SSH実施に伴う教育課程の検討、学校設定科目の計画及び実践、開発、研究等を行う。
研修旅行小委員会	科学体験研修における博物館等との交渉、海外科学体験研修の企画・立案等を行う。
大学連携等小委員会	SSH講演会、サイエンスレクチャー等における講師との交渉、各大学との連絡調整を行う。
予算小委員会	予算執行及び購入物の管理等を行う。

④研究組織図



2 研究開発の経緯

(1) これまでの取組

①大学や研究所等との連携

本校では、生徒に質の高い本物の研究や最先端の学問に触れさせることにより、学問に対する興味・関心を高め、ひいては生徒の学習意欲や進路意識の向上に役立てるために、東京大学や大阪大学等とのインターネットや研究室体験による連携を行っている。

a 東京大学との連携

平成14年度から駒場キャンパスで開催されている「高校生のための金曜特別講座」に、本校も加入している。これは、インターネットのテレビ会議システムを利用して、同大学から全国の加入高校にリアルタイムで配信されるeラーニングシステムによるもので、自然科学から工学、医学、人文、社会、芸術等の幅広いテーマに関する講義が配信されている。講座の開講及び配信は毎週金曜の放課後に行われており、希望者に聴講させている。講義終了後には、聴講した全国の高校生からの質問がネット上で交換されるが、本校からも質問に積極的に参加するなど、生徒に大きな刺激を与えている。

平成22年度は年間24回の講義が開講された。このうち4月30日には東京大学との連携のもと、全校の高校としては初の試みとして、本校が発信スタジオとなり、東京大学名誉教授竹内信夫先生による「君は空海を知っているか？」という演題の講義を全国に配信した。

b 大阪大学との連携

<eラーニング>

工学部の協力を得て、平成16年2月より、インターネット利用による遠隔授業を年2回実施している。内容は、ナノテクノロジー、ロボットなどの理系の内容から文系の内容まで幅広いテーマとなっており、理数科生徒を中心に、希望する生徒が毎回聴講している。

<研究室体験>

平成17年度から、工学部を中心に、医学部、人間科学部、薬学部を対象として高校生に対する研究室体験が行われており、本校では毎年約30名が参加している。1泊2日の日程で訪問し、2、3名の班に分かれて、希望に基づき選んだ研究室(2種類)において、大学院生等の指導による実験・実習や、ゼミへの参加、交流会の実施等を行っている。

c その他

その他、香川大学や岡山大学、兵庫県立大学、産業技術総合研究所等とも、理数科第1学年の研修合宿やSPP事業等を通して連携した。また、年間、多くの大学教授等による出前講義を行っており、その実施を通じて多くの大学、研究室との繋がりをつくっている。

②科学部等の課外活動

本校には科学系の部活動として、電気部、化学部、生物部、天体部の4部があり、理数科の生徒が中心となって活動している。それぞれ活発に活動しているが、なかでも天体部は、本年度「中高生の科学部活動振興事業」に採択されるなど、活発な活動を行っている。

電気部は、以前はアマチュア無線、コンピュータのプログラミング等を中心に活動していたが、最近は無線に興味を示す生徒が少なくなり、活動の中心は自立型ロボットの制御に移っている。また、制御モジュールの **gainer** を利用してパソコンからセンサ、モータ、電子回路等の制御実験等を行っている。

化学部は、各自がテーマを設定して、興味ある分野の実験を通して研究を行っている。最近では、環境調査法の研究や化合物の合成法の研究などのテーマで研究を行っている。発表の場

の中心である文化祭では、地元の小中学生や地域の方々に様々な実験を体験してもらったり、披露したりしている。また、科学体験フェスティバルにも参加している。

生物部は、平成14年度、「財田川の水生生物による水質検査」の10年以上にわたる活動が認められて環境庁から表彰された。年間を通して、淡水魚や小動物（ハムスター、ジュウシマツ）の飼育観察を行い、それらの生態について継続して研究している。また、発表の場である文化祭に向け、個人あるいはグループで「昆虫の本体行動」、「微生物の発酵」等のテーマを設定して、観察や実験を行っている。最近では、日本生物学オリンピックに挑戦する部員も出てきている。

天体部は、部員数も多く、校内での観測会をはじめ、徳島県の塩塚高原での観測合宿、県内各高校との天文部合同研修会、近隣科学館等でのプラネタリウム研修、天文に関する知識や技術の習得を目指した様々な活動を活発に行っている。また、年に数回、地域の方や小中学生を招いて公開天体観測会を校内で開き、毎回100名以上の人々に天体望遠鏡で惑星や月のクレーターなどを観測してもらっている。さらに、平成22年度、JSTの「中高生の科学部活動振興事業」に採択され、東京・つくば方面での校外部活動を実施した。また、地学オリンピック大会への参加者も多く、今年度は、本校が県内唯一の同オリンピック開催場所となった。

③課題研究

理数科では、平成18年度より、「理数数学探究」、「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」、「理数地学」の時間の中で、第2学年後半から第3学年前半の約1年間をかけて課題研究に取り組んでいる。研究は2～3人のグループで行い、数学と理科4分野からグループごとに自分たちでテーマを設定して実施し、物理2名、化学2名、生物3名、地学1名、数学2名の計10名の教員が指導に当たっている。その成果は校内発表会の後、県内のSSH実施校である三本松高校の成果発表会において、本校からも代表グループを口頭及びポスターで発表させている。また平成22年度は、第12回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会が地元香川県での開催であったこともあり、本校からも4グループが口頭及びポスターで発表した。

<研究活動の実績例>

第12回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会（平成22年度）

優良賞 「日常を解く(ゲーム理論・平均値推測ゲームに関する研究)」

特別賞(ポスターセッションの部) 「太陽エネルギーの効率的利用」

奨励賞(ポスターセッションの部) 「界面活性剤と環境」

奨励賞(ポスターセッションの部) 「ミミズの蠕動運動」

④SPP (Science Partnership Project)

平成18年度から、理数科生徒を中心としてSPP事業プランAを9事業（自然科学入門系3、数学系3、ロボット系2、天文系1）を、大阪大学、兵庫県立大学、神戸学院大学等との連携により実施してきた。また、平成21年度と平成22年度はプランBとして、県内他校と合同で地学系の講座を、産業技術総合研究所、香川大学、徳島県立博物館、地元企業等と連携して2講座実施した。

<取組事例>

平成18年度実施

・「西はりま天文台との連携による天文学入門講座」(プランA、天文系)

口径2mの日本国内最大の天体望遠鏡など充実した設備を有する西はりま天文台公園に

において、先端的な天文学の研究方法について学ぶとともに、小型望遠鏡を実際に自分で操作するなどの実習を通して、天体観測に関する初歩的な技術を習得するとともに、現代天文学への興味・関心を高める。また、専門的な知識を持った天文台職員との連携により、日頃の学校での授業では経験できない実践的な天文学に関する知識や理解を深める取組を行った。

平成19年度実施

・「生命科学における高校数学の応用」(プランA、数学系)

大阪大学大学院工学研究科教授 八木厚志先生を講師として招聘し、シロアリの蟻塚のように自然界で生じる事象には、数式が隠されており、そのような数式を高校数学で習うフィボナッチ数列とも関連させながら、ボルテラの原理や微分方程式、走化性と拡散方程式に広げ、数理モデルの世界へと誘った。

平成19年度、平成20年度実施

・「自律型ロボットの製作と制御を通して学ぶ科学技術」(プランA、ロボット系)

大阪大学教授 浅田稔先生を講師として招聘し、開発中のロボットについて演示実験を交えた講義を受け、大阪府立工業高等専門学校准教授 金田忠裕先生の指導のもと、自律型ロボットの製作とC言語を利用したプログラミング実習を行った。

平成19年度、平成20年度、平成21年度実施

・「西はりま天文台との連携による天文学入門講座」(プランA、自然科学入門系)

口径2mの日本国内最大望遠鏡を有する西はりま天文台公園において、先端的な天文学の研究方法に関する学習や小型望遠鏡の操作実習等を実施した。

平成20年度実施

・「生命科学における高校数学の応用Ⅱ」(プランA、数学系)

大阪大学大学院工学研究科教授 八木厚志先生を講師として招聘し、大腸菌の走性や殺虫剤と害虫の増殖の関係など自然界の様々な現象が、数式によりモデル化され、解析することができることを示し、それらと高校数学との関連性(例えばフィボナッチ数列とその広がりなど)を理解することで、高校数学の先に見えてくるより高度な数学理論の広がり、有用性を感じさせた。そして、数学理論に基づいた数理モデルの数値シミュレーションを実際に見ることで、自己組織化という観点から、工学の各分野にあらわれる非線形現象のメカニズムへの数学の関わりを学んだ。

平成20年度実施

・「社会科学と数学の関わり」(プランA、数学系)

大阪大学大学院基礎工学研究科教授 狩野裕先生、神戸学院大学人文学部准教授 三浦麻子先生を講師として招聘し、心理学が「こころの実験科学」であることを体験し理解するために、ミュラー・リヤー錯視の実験を行い得られたデータを解析することを通して、そこに現れる数学と実験結果を説明する数理モデルを紹介していただき、数学の役割と心理学が科学である事を学んだ。

平成21年度実施

・「香川の地質探究」(プランB、地学系)

県内5校との合同実施により、年6回に渡り継続的に実施。県内の地質の概要について、研究者から講義を受けるとともに、野外観察や標本の採取を行った。その成果は、日本地質学会年会(岡山大会)の地質情報展においてポスター発表した。

平成22年度実施

・「学校のある大地の成り立ちを探る」(プランB、地学系)

観音寺中央高校との合同実施により、全10回にわたり継続的に実施した。校庭で地下40mまでボーリング掘削を行い、学校の地下の地質の成り立ちについて探究。野外観察などの体験的な学習を通じて、生徒の地学リテラシーの向上や郷土の自然に対する愛着心の醸成のほか、学習意識の向上、大学進学や将来の職業研究意識の高揚等、キャリア教育的な目的も含め取組を行った。連携先は、(独)産業技術総合研究所、香川大学工学部、徳島県立博物館、(株)四国総合研究所、(株)四電技術コンサルタントなど多岐にわたった。この調査で得たボーリングコアは、その後、理数科課題研究の中で、更に継続的に研究し、成果を学会のジュニアセッション等で発表した。

⑤科学研修合宿等

本校では、理数科1年に対し、約20年前から、夏休みに2泊3日の日程で、徳島県立山川少年自然の家で研修合宿を実施し、本校教員による「生物」、「地学」の講義と実習を行ってきた。平成18年からは、連携先を、兵庫県立西はりま天文台公園、兵庫県立人と自然の博物館等に変更し、天体観測や野外観察、室内実習等の科学体験的な活動を行っている。多くの生徒は、国内最大の「なゆた望遠鏡」や、専門的な知識をもった博物館の学芸員による観察・実習を通して、自然科学に対する興味・関心を高めており、理数科生徒としての意識付けにも寄与している。

さらに、理数科1年、2年では、休日を利用して、愛媛県総合科学博物館や倉敷科学センター等での博物館研修や、企業訪問を実施してきた。

<取組事例>

平成19年	2月	愛媛県総合科学博物館視察研修 講演(神戸大学教授 大須賀公一先生 ほか)
平成19年	11月	あすたむらんど徳島視察研修 講演(高知工科大学工学部教授 山本真行先生)
平成20年	3月	三菱自動車水島工場視察研修 JFEスチール水島工場視察研修
平成20年	11月	あすたむらんど徳島視察研修 講演(愛媛大学大学院理工学研究科教授 栗木久光先生)
平成21年	2月	阪大微生物病研究会観音寺研究所視察研修
平成21年	11月	あすたむらんど徳島視察研修 講演(久万高原天体観測館 藤田康英先生)
平成23年	1月	倉敷科学センター視察研修 講演(JAXA宇宙科学研究所教授 阪本成一先生)

(2)今年度の取組

3 研究開発の内容 各項目参照

3 研究開発の内容

(1) カリキュラム、教材、授業の研究・開発

①SSH学校設定科目「科学教養」

a ねらい

今日の知識基盤社会、高度科学技術社会の担い手として、すべての社会人に求められる、科学技術に関する基礎知識や科学的なものの見方、考え方といった「科学リテラシー」を育成することがこの科目のねらいである。

このねらいを達成するため、第1学年全クラスを対象に、複数の教科担当者により、3時間単位の講座を6講座実施した。講座は、「Ⅰ：科学に対する興味・関心や基礎知識など科学技術の一般教養を養う講座」、「Ⅱ：科学的なものの見方・考え方を養う講座」、「Ⅲ：表現力や発表力を養う講座」の3ジャンルとし、各ジャンルにつき2講座の、計6講座を開講した。各クラスは各講座を順次ローテーションして全ての講座を受講した。また、年5回、大学や企業等から講師を招いて「SSH講演会」を第1学年全クラスに対して実施した。この講演会では、科学技術に関する内容だけでなく、研究者の人生や生き方に関する講話も取り入れ、キャリア教育的な内容も扱われた。育成された科学リテラシーを活かしつつ、生徒一人一人の将来設計の確立に向けた取組を進めさせることがねらいである。



b 実施記録

時数	月 日		形態	学習内容及び取り組みのねらい
1	4月13日	SSHオリエンテーション	全体	・実施方法、目的、内容等 ・講座の方法、評価、ポートフォリオの使い方について
2	4月20日	SSHガイダンス	クラス	・各講座の内容や準備物について説明する。 ・図書館の使い方
3	4月27日	第一回講座①	講座	講座A：1・7組、講座B：2組、講座C：3組、講座D：4組、講座E：5組、講座F：6組
4	5月11日	第一回講座②	講座	講座A：1・7組、講座B：2組、講座C：3組、講座D：4組、講座E：5組、講座F：6組
5	5月25日	第一回講座③	講座	講座A：1・7組、講座B：2組、講座C：3組、講座D：4組、講座E：5組、講座F：6組
6	6月1日	第二回講座①	講座	講座A：2組、講座B：3組、講座C：4組、講座D：5組、講座E：6組、講座F：1・7組
7	6月8日	第二回講座②	講座	講座A：2組、講座B：3組、講座C：4組、講座D：5組、講座E：6組、講座F：1・7組
8	6月22日	第二回講座③	講座	講座A：2組、講座B：3組、講座C：4組、講座D：5組、講座E：6組、講座F：1・7組
9 10	6月23日	SSH講演会①	講演	東北大学大学院教授 渡辺正夫 先生 「博士・研究者になり、研究をするとは？」
11	6月29日	第三回講座①	講座	講座A：3組、講座B：4組、講座C：5・7組、講座D：6組、講座E：1組、講座F：2組
12	7月13日	第三回講座②	講座	講座A：3組、講座B：4組、講座C：5・7組、講座D：6組、講座E：1組、講座F：2組
13 14	7月15日	SSH講演会②	講演	香川大学准教授 天谷研一 先生 「ゲーム理論～駆け引きの数理科学」
15	7月20日	第三回講座③	講座	講座A：3組、講座B：4組、講座C：5・7組、講座D：6組、講座E：1組、講座F：2組
16	9月7日	振り返り、まとめの時間	クラス	SSH科学教養の振り返り、ポートフォリオのまとめの時間
17	9月14日	第四回講座①	講座	講座A：4組、講座B：5組、講座C：6組、講座D：1、講座E：2組、講座F：3組 7組はSSH理数科独自の取り組みの事前事後指導の時間
	9月21日	台風による休校		
18	9月28日	第四回講座②	講座	講座A：4組、講座B：5組、講座C：6組、講座D：1、講座E：2組、講座F：3組 7組はSSH理数科独自の取り組みの事前事後指導の時間

19	10月19日	第四回講座③	講座	講座A：4組，講座B：5組，講座C：6組，講座D：1，講座E：2組，講座F：3組 7組はSSH理数科独自の取り組みの事前事後指導の時間
20	11月2日	第五回講座①	講座	講座A：5組，講座B：6組，講座C：1組，講座D：2組・7組，講座E：3，講座F：4組
21	11月16日	第五回講座②	講座	講座A：5組，講座B：6組，講座C：1組，講座D：2組・7組，講座E：3，講座F：4組
22 23	11月18日	SSH講演会③	講演	JAXAシステムエンジニアリング推進室 野田篤司 先生 「日本の宇宙開発」
24	11月30日	第五回講座③	講座	講座A：5組，講座B：6組，講座C：1組，講座D：2組・7組，講座E：3，講座F：4組
25 26	12月12日	SSH講演会④	講演	NHKディレクター 丸山優二 先生 「ためしてガッテン流『伝わる』情報発信術」
27	1月11日	第六回講座①	講座	講座A：6組，講座B：1・7組，講座C：2組，講座D：3組，講座E：4組，講座F：5組
28	1月25日	第六回講座②	講座	講座A：6組，講座B：1・7組，講座C：2組，講座D：3組，講座E：4組，講座F：5組
29 30	2月9日	SSH講演会⑤	講演	東京大学大学院教授 松田良一 先生 「たまごの不思議」
31	2月15日	第六回講座③	講座	講座A：6組，講座B：1・7組，講座C：2組，講座D：3組，講座E：4組，講座F：5組 (ただし、7組は8日に実施。1～6組は、成果発表会とし公開授業)

c 講座の説明

I：科学に対する興味・関心や基礎知識など科学技術の一般教養を養う講座

講座A 「楽器の科学」

この講座は、音楽の教員と理科の教員の2名が担当した教科横断型授業である。講座の目標は、「周波数」や「倍音」について理解させること、日常生活の中にそれらの概念が生かされている楽器や機器等が存在することに気付かせること、「純正律」と「平均律」の成り立ちと仕組みを調べさせ、その違いや長所・短所を理解させること、声紋や波形を確認させて、楽器の音色や人間の声の音色と「倍音」の関係を理解させること、さらに「音」の原理を科学的に知ることによって、今後の日常生活の中で、「音」や「響き」について興味を深めさせることである。



講座Aの授業風景
音や楽器と「科学」の関係が分かる

1時間目に「純正律」「平均律」それぞれの音階の和音をキーボードで弾いてその違いを理解させ、また、20Hzから2万Hzの間の様々な高さの音を聴かせて音の高さと周波数の関係を理解させた。さらに、「可聴音域」を超える振動である「超音波」が様々な分野で利用されていることを説明した。実際にギターが振動して音を出しているところを見せ、ギターの弦の長さを半分にして弾くと1オクターブ高い音が出て2倍の周波数になることを理解させた。また、「純正律」は「倍音」で構成されていることを理解させ、音階それぞれの音の周波数を計算で求めさせた。

2時間目に、ピアノの音と周波数の関係のグラフを見せて、1オクターブを12等分して音階それぞれの音の周波数を決めたのが「平均律」であることを理解させた。またピアノの音の高さと周波数の関係のグラフを見せ、単純に1オクターブの高さの差を12等分して音階各音の周波数を求めることができないことを理解させた。さらに、「平均律」の周波数を計算するには、「1に12回掛ければ2になる数字」(2の12乗根)を用いることを説明し、それぞれの音階の音の周波数を計算で求めさせた。「純正律」と「平均律」の周波数の違いを計算させ、その周波数の差がどれくらいか、実際の音を聴いて認識させ、「純正律」と「平均律」にはそれぞれメリット、デメリットがあり、どのように使い分けられているかを理解させた。

3時間目に、「倍音」を重ねることによって「波形」が変化して「音色」が変わることをパソコンソフトと音源を使って説明した。ピアノの音の声紋を見せ、楽器の音には多くの倍音が含

まれていることを理解させた。声紋当てクイズをして人それぞれ声紋の模様の特徴があることを理解させた。また、今まで学習したことをもとに小テストを実施し、レポートを作成させた。

講座B 「身体を科学的に考える」

この講座は、保健体育科の教員2名と家庭科の教員1名の、3名が担当した教科横断型の授業である。講座の目標は、「健康とは何か」、「私たちの身体はどのような成長過程で大人になっていくのか」等、自分の身体や健康に対する理解を促し、健康向上の取り組みを実施する能力を高めさせること、自分の身体を科学的に理解することにより、生涯にわたって運動に親しみ、また運動を継続する資質や能力を養うことである。

1時間目に、第一次性徴・成長期の違いと第二次性徴期・成長期の意味を、具体的な事例を挙げて考えさせた。さらに、スキヤモンの発育曲線と成長ホルモンのはたらきについて理解させるとともに、成長過程には個人差が大きく関係していることを理解させ、「今の自分はどの程度大人なのか」を把握させた。その学習をもとに自分で目標を立て、今後の身体の発育・発達における後天的要素を探させ、自分の目標に対する具体的な取り組み方を考えさせた。

2時間目に、筋肉痛や筋力、筋肉量など、自分の身体での体験から筋肉の組成を理解させた。さらに、三大栄養素、五大栄養素等を理解させるとともに、睡眠等の生活習慣の重要性を理解させた。BMI指数を用い、体型や健康観を数値化することを理解させた。健康のバロメータをいくつか挙げ、自分の身体や健康を科学的に理解させ、自分用の健康カルテを作成させた。

3時間目に、「健康である」という定義、「健康であること」の利点を考えさせ、これまでの授業から自分の健康向上の課題を見つけさせ、健康指数、有酸素運動、基礎代謝、発育曲線とスポーツといった、これまでの学習を振り返り、プリントをもとにまとめさせた。さらに、「心の健康」にテーマを広げ、仲間や生きがいといった「心の健康指標」について考えさせた。まとめとして、「健康であり続けるためには？」のタイトルでレポートを書かせ、「自分の身体を科学的に理解することができ、健康の向上に向けた取り組みが計画・実施できそうであるか」について評価した。



講座Bの授業風景
「身体」と「科学」の関係が分かる

Ⅱ：科学的なものの見方・考え方を養う講座

講座C 「要約による論理的読解トレーニング」

この講座は、国語科の教員3名が合同で担当した。この講座の目標は、文章の論理構成および主旨を把握する要約という技術を学ぶことによって、文章を論理的に読解するとはどういうことなのかを理解させること、実際に要約をさせることで論理的読解の技術や方法を体験的に理解させること、文章を構成する「論理」の存在に着目させ、それを意識的に読み取らせるところを通じて論理的読解力の向上を図ることである。

1時間目に、400字の文章を読ませ、段落ごとに1文で要約させた上で、100字の要約文、50字の要約文を作らせた。要約の過程で例が捨象され、論（意見）と主題が残されていくこと、



講座Cの授業風景
一人一人、丁寧に論理的要約を指導する

50字の要約文は主旨であり、100字の要約文は筋道（論理構成・論理展開）を示すものであることを、ワークシートにまとめさせることを通じて理解させた。

2時間目に、前時に提出された50字要約を複数示し、論理性の高い文章において、主旨は一義的であることを理解させた。次に、800字の文章を、各形式段落をそれぞれ1文で要約させ、その文を活用して、100字の要約文を作らせた。要約の過程で前時よりもたくさんの要素を捨象して、論理構成と主題を的確に文章化するよう指導した。要約の過程で主述関係や修飾関係などの乱れが生じていないかについて、留意させた。学んだことを、ワークシートにまとめさせることを通じて理解させた。

3時間目に、前時に提出された100字要約のうちから例を示し、その論理構成を確認させ、各自の100字要約と比較して、論理的な読み方ができていたかどうかを確認させた。さらに、主題とキーワードを含む概念を論理的に関連づけ、論として正しく表現できるかどうかを留意させ、50字要約を書かせた。これまで学習したことをふまえ、相互評価と自己添削をさせた。学習全体で学んだことをワークシートに記入させ、理解させた。

講座D 「数学的思考力養成講座」

この講座は、数学科の教員3名が合同で担当した。この講座の目標は、数学について課題を解決することを通して、論理的に考える態度を身につけさせること、論理的な伝達の方法や、表現する力を身につけさせることである。

1時間目、2時間目には、グループ分けをして、各時に一つずつ課題を解き、グループごとに意見交換をしながら、A4サイズ1枚にまとめさせた。具体的な課題のテーマは、複数用意されている。たとえば、「数を使った遊び」というテーマで、誕生日をあてるマジックや数をあてるマジックなどにグループで取り組む、「暗号解読」にグループで取り組む、「 $3/4 = 1/\square + 1/\square$ 、 $2/5 = 1/\square + 1/\square$ 、 $3/5 = 1/\square + 1/\square$ 、 \dots の□の中に当てはまる異なる自然数を全てもとめよ」という問題に取り組む、等がある。いずれも、規則性や論理を見つけ、類推するなど、楽しみながら考える活動である。また、グループ活動を通じて、自らが分かるだけではなく、分からない生徒に説明して「分からせる」ことのむずかしさと、そこで論理性が必要となることを体験的に理解させた。さらに、3時間目には、考えたことを論理的にまとめたものを全体にむけて発表させることで、論理的な伝達の方法や表現する方法の重要性の理解を深めさせた。



講座Dの授業風景

数学を用いて課題を解き、発表する

Ⅲ：表現力や発表力を養う講座

講座E 「PR術養成講座」

この講座は、公民科、情報科、美術の教員3名が担当した教科横断型授業である。この講座の目標は、科学的な知識に対する興味・関心を高めるとともに、それらを題材としてわかりやすくまとめ、伝達する力をつけること、内容をわかりやすくまとめて発表し、相互評価することでプレゼンテーション能力を向上させることである。

1時間目に、VTR教材を用い、説明の速さや調子、聴き



講座Eの授業風景

プレゼンテーションの準備

手の様子を見ながら説明するなどプレゼンテーションの要領と留意点を理解させた。次に、情報教室のインターネットなどを利用して、気になる科学ニュースを検索し、解説したい題材を各自で選定させ、関連する資料を収集させた。

2時間目に、調べた内容を、マジックやペンで、A4のケント紙を用いて、まとめて整理させた。原稿は文章ではなく、箇条書きにさせて、見やすいものに仕上げることで、原稿棒読みではなく、自分の言葉で説明することの大切さに留意させた。

3時間目に、4人一班でお互いに発表しあい、相互評価させた。発表者に対して他の3名が評価をし、交替しながら運営した。なお、発表に対して、一度は必ず質問させ、答えさせた。また、グループ内で秀逸なものを選ばせ、全体で発表させた。大勢の前でプレゼンテーションを行うことの大切さや、聴き手の様子を見ながら説明をさせ、聴く側も不足した技術を見て学ばせるよう強調した。プレゼンテーションは、一方的な伝達ではなく、相互のコミュニケーションであり、考えを正確に伝えて相手に十分理解させることが重要であることを理解させた。

講座F 「英語でのプレゼンテーション基礎編」

この講座は、英語科の教員2名が合同で担当した。この講座の目標は、物を見せながら、自分の伝えたいことを、発音、イントネーション、スピード、態度などを工夫して、恥ずかしがらずに英語で発表することができるようになること、英語で発表しようとする意欲や他の人の発表を積極的に聞こうとする態度を身につけることである。

1時間目に、VTR教材を用いて、英語で発表するとき気をつけること、必要な技術は何かを考えさせた。次に、生徒が知っている単語や構文を使ってスピーチ原稿を考えさせ、本時で学んだことのまとめや疑問点とともに、提出させた。

2時間目、音読の要点である、「clearly、loudly、confidently」を意識させ、返却されたスピーチ原稿を、Read & Look upなどの手法を使って音読練習、暗唱練習をさせた。

ペアになってお互いの音読を聞き合わせた。次に、発表する際のグループ分けをし、本時の活動について理解できたことをまとめさせた。なお、次の時間までに暗唱ができてるように指示した。

3時間目、コミュニケーションに暗記した内容を発表することや忘れたときは沈黙せずに即興で英文を作ることを伝えた上で、グループ内でプレゼンテーションを行い、相互評価と自己評価をさせた。練習や工夫を積んだプレゼンテーションができているか、評価項目（準備、内容、英語、態度など）に従って評価させ、グループ内で代表者1名を決めさせ、その代表者は全体にむけて発表した。講座全体で学んだことをまとめさせ、提出させた。



講座Fの授業風景
物を見せながらスピーチしている

d SSH講演会

第一回 「博士・研究者になり、研究をするとは？ - 出会い、決断、そして、想定外の… - 」

6月23日(木)、東北大学大学院生命科学研究科教授の渡辺正夫先生をお招きし、「博士・研究者になり、研究をするとは？ - 出会い、決断、そして、想定外の…」という演題で講演をいただいた。先生は、小学生の卒業文集に「ゆめは科学者になることです」と記し、その夢を、紆余曲折を経ながらも実現し、今や先生の論文はイギリス、アメリカの科学雑誌「Nature」や「Science」に



何度も掲載されており、アブラナ科植物の「自家不和合性」の研究で第一人者として第一線でご活躍されている。子どものころに熱中し、様々な工夫をして「達人」になったあや取りやルービックキューブのこと。落語に興味をもち、一度は落語家になろうと決心していたこと。お天道様のおついでで東北大学農学部を選んだことで、今の人生があること。また、研究者として大切なことは、「自然に目を向け観察眼を鋭くして、昨日の様子と今日の様子の変化に気付ける目をもつこと」、「『戦略』をもつこと」、「先送り、棚上げしないこと」、「失敗からこそ、学ぶことがたくさんあること」。そして、何よりも、常に「なぜ？」という気持ちで物事を考えることの大切さを、経験を交えながら語っていただいた。また、先の3月11日の東日本大震災を研究室で被災されたときの様子も「科学者」の視点で生々しく語って頂いた。「勝ちに不思議の勝ちあり、負けに不思議の負けなし」という言葉を座右の銘とする渡辺先生は、最後に、「夢」を持って、毎日「がんばること」、「努力すること」、「続けること」という熱いメッセージをいただき、時間がとても短く感じられる有意義な講演となった。生徒から出た質問にも、丁寧に答えていただいた。



研究室で被災されたときの様子も「科学者」の視点で生々しく語って頂いた。「勝ちに不思議の勝ちあり、負けに不思議の負けなし」という言葉を座右の銘とする渡辺先生は、最後に、「夢」を持って、毎日「がんばること」、「努力すること」、「続けること」という熱いメッセージをいただき、時間がとても短く感じられる有意義な講演となった。生徒から出た質問にも、丁寧に答えていただいた。

第二回 「ゲーム理論～駆け引きの数理科学～」

7月15日（金）、香川大学経済学部准教授の天谷研一先生をお招きし、「ゲーム理論～駆け引きの数理科学～」という演題で講演をいただいた。初め、実際に生徒25人が参加して、小さなタッパーの中に入っている小銭をいくらかで落札するかのオークションからスタートした。最高入札額の人には実際にそのお金をくれるということで、生徒は皆、真剣に取り組んだ。最高落札額は1999円。しかし、実際はそんなに小銭は入っていなかった。「戦略的状況（お互いに相手の意図を読みあう状況）における意思決定を分析する理論」であるゲーム理論は、フォン・ノイマン（数学者）とモルゲンシュテルン（経済学者）によって1944年に創設され、その後、ジョン・ナッシュにより飛躍的に進化し、今や、経済学・経営学だけでなく、政治学、法学、社会学、生物学と様々な分野で使われている。「囚人のジレンマ」や「合理的な豚」の例を上げ、「背水の陣」もゲーム理論的に解説。また、「他店より1円でも高ければ必ず値下げします！！」という宣伝文句が逆に価格競争を抑えているという



「コミットメント」の効果や、お金をかけての広告が消費者の信用を得るという「シグナリング」の効果についても説明をしていただいた。身近な出来事から大きな経済問題まで、「なぜ」を考えるヒントを与えてくれ、どのように行動したらよいかの指針を与えてくれる数理の技法について、ゲーム理論を通してお話しをして頂いた。生徒からでた質問にも、数理的な観点から答えていただいた。

第三回 「日本の宇宙開発について」

11月18日（金）、独立行政法人宇宙航空研究開発機構システムズエンジニアリング推進室ミッションデザイン支援グループ長の野田篤司先生をお招きし、「日本の宇宙開発」という演題で講演をいただいた。野田先生は、人工衛星やロケット、宇宙船や宇宙ロボット等の「宇宙機」

を設計されている先生である。日本が打ち上げた宇宙機のうち、2～3割のものの設計に携わっているようだ。

講演は、野田先生ならではのエピソードも交えながらなされた。宇宙開発の歴史は、1865年のジュール・ヴェルヌの小説『月世界旅行』から始まる。それまでの宇宙を描いた小説(それこそ古くは竹取物語など)とは違い、月に到着するには11.5 km/s²の加速が必要なことを明確化した。それ以来、ヘルマン・オーベルトやロバート・ゴダードなどの技術者が、理論や計算を作り、実現すべく、技術開発を進めていった。この歴史に触れながら、「宇宙に行きたい」という夢を、やりたいことをじっくりと取り組み、紆余曲折を経ながらも夢を実現することの素晴らしさについて、熱く語っていただいた。世界恐慌から第二次世界大戦といった歴史の影響でこの技術は軍事利用されたり、国威発揚の手段とされたりしてきたが、本来、「宇宙開発」というものはそういうためのものでは断じてない。夢を実現することを追い求めてきた技術者、科学者たちがいたこと、そして、人類が資源開発のために新たな世界を切り開き、進歩するための技術であることを、折に触れて強調されていた。次に、日本の宇宙開発の歴史について、糸川英夫のペンシルロケットから始まり、「おおすみ」の打ち上げで、日本が世界四番目の打ち上げ国になったこと。N I、N II ロケットやH I、H II ロケットから現在のH II-Aロケットの開発の経緯、そしてアメリカの技術をそのまま使うのではなく、日本の国産技術で開発することの意味について、話していただいた。そして、現在活躍する人工衛星「ひまわり」「みどり」「だいち」「あすか」「ボイジャー」などの話もしていただいた。また、理数科生徒は来年の海外研修でアメリカを訪れることにも触れ、NASAやJPLやカリフォルニア工科大学についての話もしていただいた。最後に、将来の宇宙開発について、これからの挑戦についても話していただくなど、興味



のつきない講演であった。講演が終わった後も生徒から、「一番納得のいく、誇れる設計は、どの宇宙機か」「スペースシャトルはなぜ引退したのか」「ロケットの発射台の長さの違いの意味は」「なぜ人工衛星は巨大になるのか」など、様々な質問が出され、野田先生は一つ一つ、具体的に、エピソードも交えながら、答えていただいた。

第四回 「“ためしてガッテン流” 『伝わる』情報発信術」

12月12日(月)、NHK 科学・環境番組部ディレクターの丸山優二先生をお招きし、「ためしてガッテン流」『伝わる』情報発信術」という演題で講演をいただいた。「ためしてガッテン」や「コズミックフロント」など科学番組の制作に携わってきた経緯から、様々な具体例を挙げながら説明して頂いた。情報発信の基本は、よく「必要な情報に絞り込む」「分かりやすい順序にならべる」「明瞭に話す」などが挙げられるが、それらのことよりも何よりも一番大事なことは、「聴く側のことを考える」こと。また、難しい情報をわかりやすく発信することは、さほど難しくはない。それよりも難しいのは、「聴きたくないことを聴かせること」「聴いてもやらないようなことを、相手に確実に伝えること」が最も難しい。たとえば、「勉強しなければならないこと」や、「痩せるためには、消費カロリーよりも摂取カロリーをおさえるべきこと」などがそういう情報である。この



類の情報を確実に伝えるには、「マインドコントロール」の構成をとる必要がある。相手に確実に伝えるためのプレゼンテーションの極意として、実際の科学番組や、「分かりやすい」と銘を打っておりながら分かりにくいパンフレットなど、具体的に例に挙げながら、説明して頂いた。その極意が、以下に挙げる「これだけで伝える達人に！ガッテン流4つの『感』」である。①まず身近な事例にたとえたり、思い浮かべやすい例などを用いたりして、相手に「共感」させる。②そして相手に「知りたくなる気持ち」を作らせ、分かりやすくするのではなく、「分かりたく」させること（先生の言葉では「なんだろう感を抱かせる」こと）。③納得感を持ってもらい、こちらが言いたいことを相手に気付かせ、「つまり、〇〇ということですね」と言わせること、そ



して究極は「ついついやってしまう」ように持っていくこと。④最後に、どんな些細なことでもいいので「知ってよかった」「自分もこれを人に教えたい」と思わせる「お徳感」を相手に抱かせること。これこそ、「ガッテン流」のプレゼンテーション技術だと教えていただいた。情報をただインプットするだけではなく、アウトプットすることで理解が深まることにもふれ、生徒にとっての勉強に役立つだけで

なく、将来や日ごろのコミュニケーションにも、そして特に理数科生は課題研究の発表の際に役立つ知識や見識を得ることができた講演であった。

第五回 「たまごの不思議」

2月9日（木）、東京大学大学院総合文化研究科教授の松田良一先生をお招きし、「たまごの不思議」という演題で講演をしていただいた。講演のはじめに、たまごからひよこになるまでの20日間の高速再生動画を見せていただいた。たまごのすごさが伝わり、生徒はじっくりと見ていた。ニワトリの「たまご」は、乾燥に耐え、細菌やカビの侵入を防ぎながら胚発生を支える場として極めて高度な構造をも



っていること。それまで水中に卵を産んでいた魚類や両生類から完全陸上生活できる動物に進化する際、陸上でも乾燥に耐えて胚を発生させることができるように選抜されたもので、両生類や原始爬虫類の長期間にわたる試行錯誤の結晶であること。おなじみのニワトリの「たまご」を観察するとその様々な工夫の跡が見て「たまご」という超マシンの構造と働き、そして人類の生み出した細胞培養法と比較しながら、生物の進化について考えるという内容であった。生徒からは、培養に寒天を用いる意味や、3次元の細胞培養の可能性についての質問が出て、丁寧



に答えていただいた。また、文系、理系といった枠組みを超えて、様々な分野を学んでいくこと、社会に目を向けること、物事の本質を見極める力を養うこと、様々な学問分野はつながっており、柔軟な思考が重要であることなど、生徒の将来にとって必要なことも語っていただいた。講演後、「様々な事に興味を持って勉強していきたい」という趣旨の感想が多く見られた。

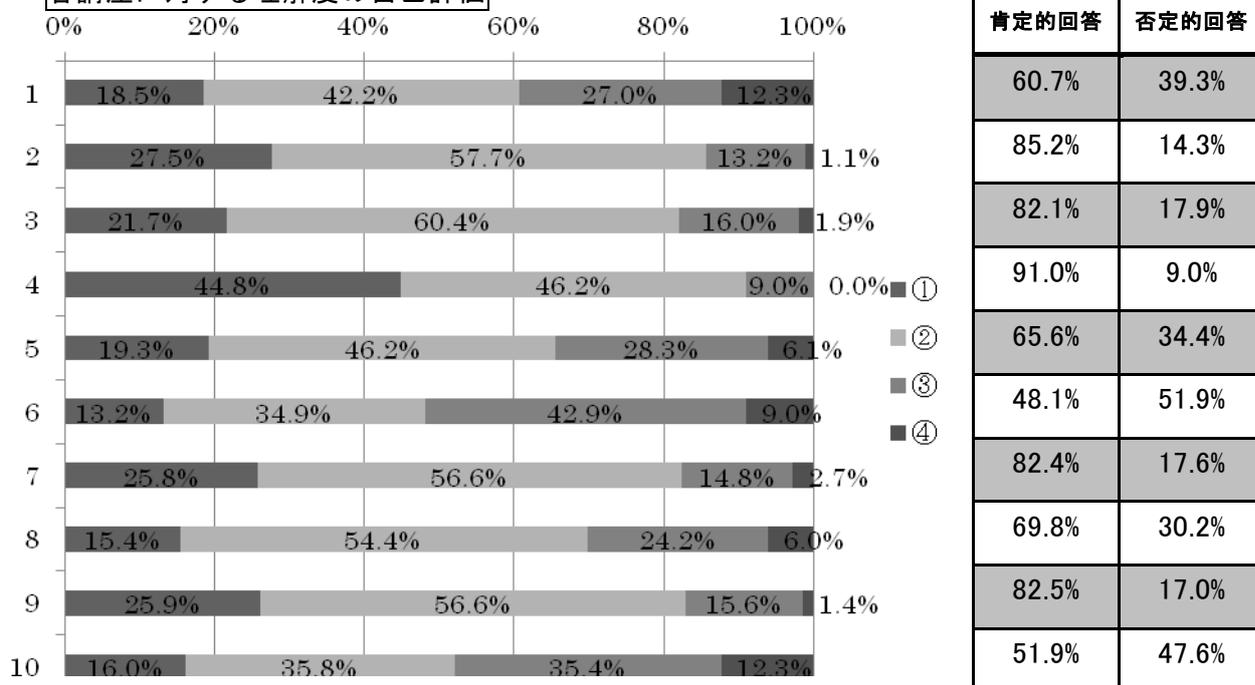
e 検証

(i) 各講座について

各講座の取り組みは、研究仮説の一つである「科学リテラシーの育成」の観点から、「科学技

術の一般教養」「科学的なものの見方、考え方」「表現力、発表力」の育成・向上を目的として行った。アンケート結果等により検証を行った。なお、以下のアンケートの回答は、すべて、「①あてはまる、②ややあてはまる、③あまりあてはまらない、④あてはまらない」である。また、アンケート対象は1年生普通科・理数科全員である。

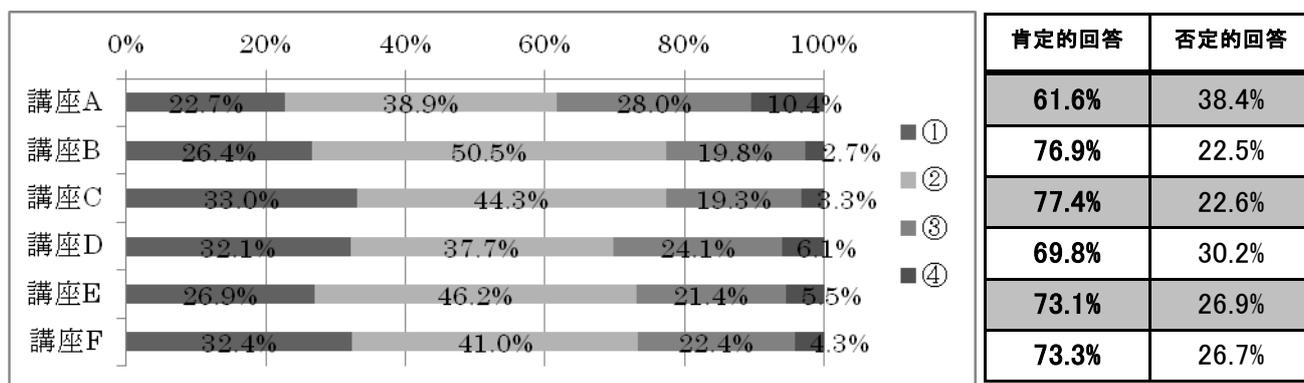
各講座に対する理解度の自己評価



肯定的回答	否定的回答
60.7%	39.3%
85.2%	14.3%
82.1%	17.9%
91.0%	9.0%
65.6%	34.4%
48.1%	51.9%
82.4%	17.6%
69.8%	30.2%
82.5%	17.0%
51.9%	47.6%

- 1 講座Aに関して、音楽と科学との関連性について理解できたか
- 2 講座Bに関して、身体の発達、栄養等と科学との関連性について理解することができたか
- 3 講座Cに関して、要約の手法を身に付けることができたか
- 4 講座Cに関して、要約の力が重要であることが理解できたか
- 5 講座Dに関して、課題の解決を通じて数学的思考力の有用性が理解できたか
- 6 講座Dに関して、これまでより、数学的思考力が向上したか
- 7 講座Eに関して、プレゼンテーションの手法や技法について理解することができたか
- 8 講座Eに関して、以前に比べてプレゼンテーションの能力は向上したか
- 9 講座Fに関して、英語で発表する際の注意点や技術について理解することができたか
- 10 講座Fに関して、以前に比べて、人前で話すことに対する抵抗感はやわらいだか

各講座に対して、興味関心をもって取り組むことができたか



肯定的回答	否定的回答
61.6%	38.4%
76.9%	22.5%
77.4%	22.6%
69.8%	30.2%
73.1%	26.9%
73.3%	26.7%

「科学技術の一般教養 (科学に対する興味・関心や基礎知識、日常と科学との関連性の認識など)」

の育成に関してアンケート質問項目1、2の結果から見て、音楽や健康などの日常的な事項と科学との関連性に対する理解や、講座A、Bへの興味・関心については、おおむね良好であったと言える。初期アンケート（5月実施）において、「日常生活で見られる様々な事象について、科学的な原因が分かり興味を持てたことがある。」という質問に対し、①11.0%、②40.7%、③35.0%、④13.4%（つまり肯定的回答が52%）であったことを見ても、理解・認識、興味・関心ともに、向上しているといえる。ただし、講座Aについては、他の講座に比べて理解、興味関心ともに低い水準にとどまっている。これは、物理の基礎を学習していない1年生の生徒にとって、基礎から教えたとはいえ、「純正律」と「平均律」の周波数等の内容が難しかったことが考えられる。ただし、3時間目に実施した小テストの正答率の高い生徒ほど、「もっといろいろな音を調べてみたい。人間の聴覚にも興味がわいた。」「響きの美しい、美しくない、の違いが今日初めてわかった。音感についても調べてみたい」「超音波についてもっと知りたい」など、知的好奇心を刺激され、興味の幅がさらに拡張したことが読み取ることができる感想を残している傾向が見られた。今後、物理の基本的事項を難しく感じる生徒にも興味を持てるよう、裾野を広げることも、課題として必要かもしれない。

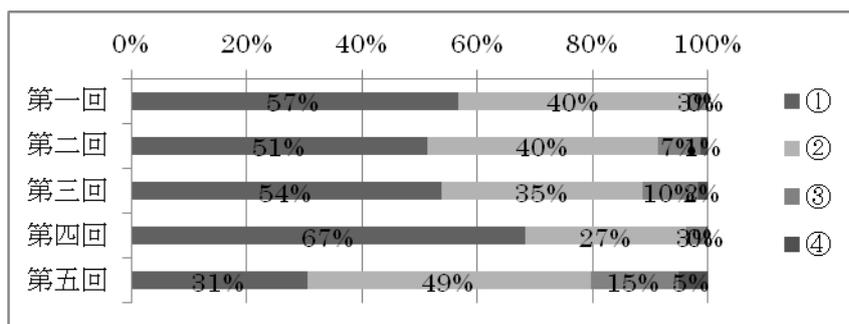
「科学的なものの見方、考え方」の育成に関してアンケート質問項目3～6の結果から見て、論理的思考力の重要性・有用性の認識はおおむね良好であったと言える。ただし、初期アンケート（同前）において「物事を筋道立てて考え、論理的に考えることが大切だと思う」という質問に対して、肯定的回答が79%あったことを考えると、もともと高かったともいえる。ただし、講座Dに関する、興味・関心、数学的思考力の向上の自己評価ともに低い水準にとどまっている。これは、本校が数学に苦手意識を持つ生徒が多くなる傾向が例年見られ、このことが原因ではないかと考える。今後の変化を見つつ、講座も改良を加えながら、引き続き検証していきたいと考える。

「表現力や発表力」の育成に関してアンケート項目7～10の結果から見て、講座に対する興味・関心や、プレゼンテーションの手法や技法、発表の注意点や技術の理解については、おおむね良好であったと言える。ただし、能力が向上したという自己認識や、人前で話すことに対する抵抗感の和らぎなどは、低い水準にとどまっている。初期アンケートにおいて、「人前で意見を述べることに、あまり抵抗はない」という質問項目に対し、①11.3%、②33.6%、③43.4%、④13.1%（つまり肯定的回答が45%）であったことと比べると、大きな上昇はみられていない。これは、興味の向上や手法や技術などを理解することはできたが、実際にやってみることを難しく感じており、能力が向上したという意識も低いことを表している。今後、3時間と言う限られた時間であるが、能力が向上した、出来るようになったと思わせるような学習活動を入れていく必要があると考えられる。

（ii）SSH講演会について

各講演会に対する生徒の反応

○ 今回の講演会の内容に興味をもつことができた

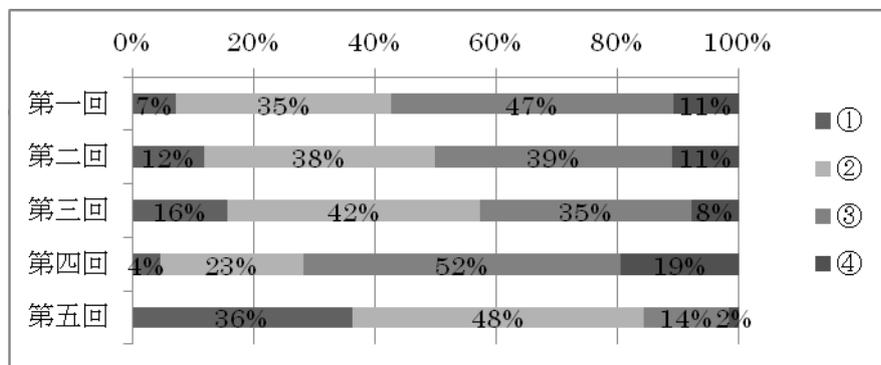


肯定的回答	否定的回答
97%	3%
91%	9%
89%	11%
95%	4%
80%	20%

上のグラフから、圧倒的に多くの生徒が講演会の内容について興味を持ったことが分かる。また、

講演会後に書いた感想文にも、「～について、もっと知りたいと思いました」や、「話をきいてみて、いろいろなことに興味を示すにも大事だとわかった。失敗をおそれず、たくさんすることに挑戦していきたい」「先生のように文集に書いた夢を叶えようと思いました」など、講演の内容を自分のこととしてとらえ、自分の将来のキャリアに関連させて書いている感想文も目立っていた。

○ 今回の講演会の内容は難しかった。



肯定的回答	否定的回答
43%	57%
50%	50%
57%	43%
28%	71%
84%	16%

上のグラフから、講演会の内容が難しく感じたかどうかについて、おおよそ半々くらいに分かれていることが分かる。先の興味と照らし合わせると、「少し難しかったけれども面白く、興味をもった」と感じているのが本校生の大半であろう。

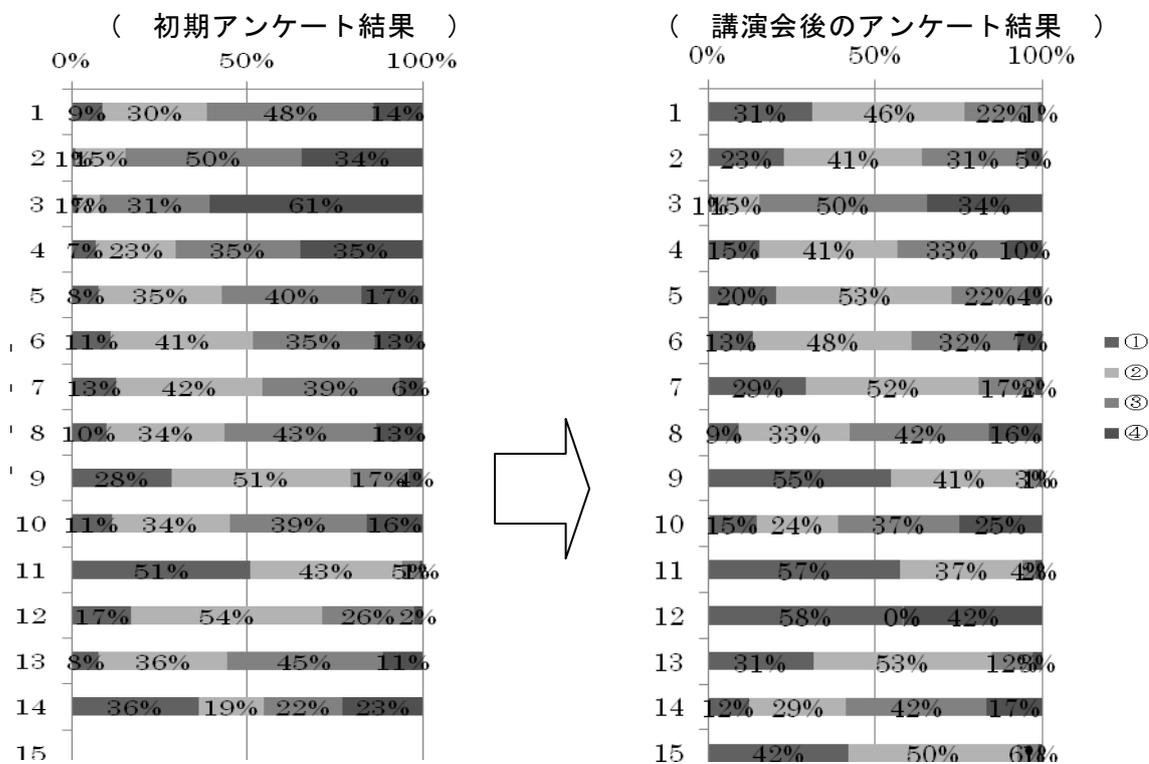
SSH講演会後に見られた「科学リテラシー」の向上

SSHの取り組みが始まる前に、科学技術に対する興味・関心、理系の進路に対する意識、論理的思考に関する興味・関心、論理的思考の重要性に対する認識、表現力、発表力に対する意識、認識を問うた「初期アンケート」をまず調査した。次に、各調査項目のうち、講演の内容に最も関連が深いと考えられる項目について、その講演会直後に同じ質問項目を調査した。なお、個々の講演会に直接は関連しないと考えられた項目については、12月にまとめて調査した。「初期アンケート」と「講演会後のアンケート」との比較により、科学リテラシーの向上について分析する。

質問項目及び、調査月、調査結果は以下のとおりである

- 1 テレビで自然や科学に関する番組を見ることが多い（見てみようと思う）【初期⇒11月】
- 2 科学的な内容の新聞記事を読むことが多い（読んでみようと思う）【初期⇒11月】
- 3 科学雑誌を読むことがある（読んでみようと思う）【初期⇒2月】
- 4 科学者や研究者という職業、進路に興味がある【初期⇒11月】
- 5 日常生活で見られる様々な事象について、その原因を科学的に考えたいと思う【初期⇒6月】
- 6 日常生活で見られる様々な事象について、科学的な原因が分かり興味を持てたことがある
【初期⇒12月】
- 7 理科、数学以外の教科（国語、英語、社会、体育、芸術、家庭科など）を深く学ぶためには、理科や数学の力を身に付けることは必要なことだと思う【初期⇒7月】
- 8 ものごとを筋道立てて論理的に考えることが好きである【初期⇒12月】
- 9 ものごとを筋道立てて論理的に考えることが大切であると思う【初期⇒7月】
- 10 人前で意見を述べることに、あまり抵抗はない【初期⇒12月】
- 11 人前で意見を述べることに、苦手意識を持たなくなることは大切なことだと思う
【初期⇒12月】
- 12 現在、理系を志望している【初期⇒12月】

- 13 今日の高度科学技術社会において、すべての人にとって科学技術に関する基礎知識が必要であると思う【初期⇒7月】
- 14 科学技術が社会生活に及ぼす功罪について考えたことがある【初期⇒12月】
- 15 これまでより、「情報発信」の効果的な手法について、理解することができた【12月】



	肯定的回答	否定的回答
1	38%	62%
2	15%	85%
3	8%	92%
4	30%	70%
5	43%	57%
6	52%	48%
7	54%	46%
8	43%	57%
9	79%	21%
10	45%	55%
11	94%	6%
12	71%	29%
13	44%	56%
14	55%	45%
15	未調査	未調査

	肯定的回答	否定的回答
1	77%	23%
2	64%	36%
3	15%	85%
4	57%	43%
5	73%	27%
6	61%	39%
7	81%	19%
8	42%	57%
9	96%	4%
10	39%	61%
11	94%	6%
12	58%	42%
13	85%	15%
14	41%	59%
15	92%	7%

顕著に肯定的回答が上昇している質問項目は、1、2、4、5、7、9、13と、多くの項目にわたる。15についても、「これまでより分かった」という質問であるから、向上が見られたと言える。

るだろう。SSH講演会の話の内容と密接に関連する質問項目は、肯定的回答が上昇しており、「科学リテラシー」の向上に十分に寄与していると考えられる。

次に、「科学リテラシー」のなかで、「科学に対する興味・関心や基礎知識など科学技術の一般教養についての認識」、「科学的なものの見方・考え方についての認識」、「表現力や発表力についての認識」の3つの観点から分析を加える。

まず、「科学に対する興味・関心や基礎知識など科学技術の一般教養についての認識」に関連する項目は、1～4、12～14である。1、2、4、13については顕著な向上が見られる。ところが、3の向上の度合いはかなり少ない。SSHの取組により、科学技術に興味・関心が高まったとはいえ、テレビや新聞だけではなく科学雑誌にまでは、なかなか読むに至らないのであろう。なお、講演会以外に、科学技術の先端に触れることの多い理数科生徒は、3の質問に肯定的回答を示したものが69%にのぼっている。今後、科学雑誌コーナーを設置するなどして科学雑誌に触れる機会を増やすことや、講演会の後に関連する項目にさらに関心を向けさせる取組をすることが必要であると考えられる。また、12についても、肯定的回答の減少が見られる。理系の進路希望が減ったように見えるが、本年度の普通科の1年生は、例年に比べて、理系コースを選択した者が前年度比で多く（前年度の1年生で理系コースを選択した者は46%、理数科を含め52%であったのに対し、今年度の普通科1年生で理系コースを選択した者は52%、理数科を含め58%である）、普通科で文理選択の数がここ数年で初めて理系の方が多くなった。本校において、理系は増えたといえるだろう。しかし、年度当初に理系に進みたいと考えていたものが71%いたことを考えると、まだ伸びる余地があるとも言えるだろう。次に、14は肯定的回答が伸びていない。おそらく、年度当初のアンケートは、東日本大震災と原発事故のニュースが連日流れていた時期であり、その影響で、年度当初に多数の肯定的回答になったと考えられる。

次に、「科学的なものの見方・考え方についての認識」に関連する項目は、5～9である。5、6、7、9は肯定的回答が高く上昇している。一方、8はほとんど変化が見られない。7と8から考えると、論理的思考が大切であることは分かるが、好きになるまでには至っていない事が分かる。

次に、「表現力や発表力についての認識」に関連する項目は10、11、15である。15については顕著な向上が見られるが、11については元々肯定的回答が多かったためほとんど変化がなく、10については、肯定的回答がむしろ下がっている。表現や発表の力の大切さ、手法等については理解でき、大切だと思うようになったが、むしろ生徒自身が実際にすることに対して、難しさを感じるようになったのだろうと考えられる。安易に「人前で話すことができる」と回答するより、その大切さ、難しさ、注意点や手法等を意識して数値が下がったのだとすれば、好意的に解釈できる。理数科生徒は次年度からも発表の機会が多くあるので、自信をつけさせることやそのための演習も同時に実施せねばならないと考えられる。

以上みたとおり、この講演会には成果があり、次年度も、今年度に引き続き1年生全生徒に対してSSH講演会を実施して行きたいと考える。その際、事前・事後指導の更なる充実や、講座との関連性にも留意した運用により、改善を図っていきたいと考える。

②SSH学校設定科目「科学基礎」

a ねらい

スーパーサイエンスハイスクール（SSH）の取り組みの中で、将来の科学者等を育成することを目指し、大学や研究機関との連携等も含めた様々な取り組みを行っている。その一環で、本校理数科1年生を対象に、学校設定科目「科学基礎」という授業の中で、各分野の研究者等を招聘して「サイエンスレクチャー」という特別講義および「サイエンスゼミ」という本校教員に

よる実験を中心とした講座を実施することで、自然科学や科学技術への高い興味・関心、将来への夢や希望を抱かせることを目的とする。

- b 対象** 本校理数科1年生 30名
講演等の内容によっては普通科、理数科の希望者を募る。

c SSH 学校設定科目「科学基礎」実施記録

4月	19日(火)	SS情報①
	26日(火)	SS情報②
5月	2日(月)	SS情報③
	17日(火)	SS情報④
	24日(火)	SS情報⑤
	31日(火)	SS情報⑥
6月	7日(火)	SS情報⑦
	14日(火)	SS情報⑧
	21日(火)	SS情報⑨
	28日(火)	サイエンスレクチャー：天文学 兵庫県立大学 教授・西はりま天文台公園長 黒田 武彦 先生
7月	12日(火)	サイエンスゼミ：地学①
	19日(火)	サイエンスゼミ：地学②
9月	27日(火)	サイエンスゼミ：生物①
10月	11日(火)	サイエンスレクチャー：生物学 岡山大学 大学院自然科学研究科 准教授 多賀 正節 先生
	18日(火)	サイエンスゼミ：生物②
11月	1日(火)	サイエンスレクチャー：地球科学 洋研究開発機構(JAMSTEC) 運航管理部長 田代 省三 先生
	8日(火)	サイエンスゼミ：化学①
	15日(火)	サイエンスゼミ：物理①
	22日(火)	サイエンスレクチャー：化学 岡山大学 大学院自然科学研究科 教授 西原 康師 先生
12月	13日(火)	サイエンスゼミ：物理②
	20日(火)	SS情報⑩
1月	17日(火)	SS情報⑪
	24日(火)	サイエンスゼミ：化学②
2月	7日(火)	サイエンスゼミ：情報
	14日(火)	サイエンスレクチャー：化学 大阪大学 大学院基礎工学研究科 教授 狩野 裕 先生
3月	6日(火)	サイエンスゼミ：数学①
	13日(火)	サイエンスゼミ：数学②

d サイエンスレクチャー

(i) 天文分野

《演 題》 「宇宙を学ぶ楽しみ」

講師：兵庫県立西はりま天文台公園長

兵庫県立大学 教授 黒田 武彦 先生

《目 的》 夏休みに実施する SSH 自然体験合宿の事前学習も兼ねて、西はりま天文台のことや天文学における最近のトピックス的な内容、また、なぜ私たちは天文学を学ぶ必要があるのかといった天文学に関する基礎的内容について学ぶ。



講師の黒田武彦先生

《日 時》 平成23年6月28日（火） 5・6校時

《講義内容》

- ・宇宙を知るとは、私たち自身のことを知ることにつながる。
銀河系とアンドロメダ銀河は、やがてぶつかることがシミュレーションによってわかってきた。銀河同士の衝突が、新しい星を誕生させることになる。星の誕生と、私たち生命の誕生には密接な関係がある。
- ・宇宙人は存在するのか？
オズマ計画 …… 1960 年アメリカウエストバージニア州グリーンバンク天文台の口径 26m 電波望遠鏡から、くじら座 ϵ 星に向けてメッセージを送信した。
ドレイクの方程式 …… 宇宙に文明をもった生命が存在する星がいくつくらいあるのか？
アレシボメッセージ …… 1974 年プエルトリコのアレシボ電波望遠鏡から、球状星団 M13 に向けてメッセージを送信。4 万 6000 年後に返信があるかも。
SETI@home …… 1999 年カリフォルニア大学バークレー校が始めた科学プロジェクト。全世界の家庭のパソコンを利用して、宇宙人からの電波を解析。
- ・生命とは何か？ 地球上の生物は、
①代謝を行う。②自己複製を行う。③外界との境界をもつ。④変異(進化)する。
生命存在の条件 …… 地球生命には、表面が岩石の惑星と液体の水が必要。
地球生命が生存・居住可能な領域 = ハビタブルゾーン。
近年、太陽系外惑星が多数発見されている。
生命の材料 …… その材料はどのようにしてできたのか？
星の中心部での核融合反応。鉄より重い元素は、超新星爆発でできた。生命の材料は、星がすべて作っている。
- ・宇宙の始まり
137 億年前の宇宙には、温度分布にばらつきが見られる。高温の部分には、ガスがたくさんある。その部分から星が誕生。→ 宇宙の泡構造 → 銀河群 → 銀河系の中の暗黒星雲から星が誕生。
- ・星の誕生と星の死
星の誕生 → 散光星雲。星の最後 → 星の大きさ(質量)によってことなる。
軽い星は、膨張してガスを放出。重い星は、超新



黒田武彦先生のレクチャーの様子

星爆発。そして、生命や惑星の材料を作る。

・元素の起源

宇宙初期の元素合成 水素→ヘリウム→リチウム

星の中心部の核融合 水素→ヘリウム→炭素→酸素・マグネシウム→ネオン・ケイ素→鉄

超新星爆発 重元素の合成（金・銀・ウランなども）

これらが、私たち体を作る材料になる。

・宇宙人が見つからないのはなぜか？

宇宙人がいない。宇宙生命がいても、進化していない。など、様々な理由が考えられる。

・進化の勝ち組と負け組

私たち人類のような、多細胞生物は進化の負け組（知能を身につけなければ、生き残れなかった）。

バクテリアのような単細胞生物こそ、進化の勝ち組。

・地球は月のおかげ

地球の自転軸の安定は、月の重力による。生命の進化に悪影響を及ぼす大きな気候変動を防いでくれている。

・私たちを取り巻く自然の理解

太陽中心説を唱えたのはコペルニクスではなく、古代ギリシャのアリスタルコス。太陽が月よりはるかに遠くにあつて、はるかに大きいことを証明した。

・夜空はなぜ暗いのか？（宇宙が無限に広く無数の星があれば、夜空は明るくなるはず）

宇宙は時間的にも空間的にも有限である。

宇宙は膨張している。→ 遠ざかる光は波長が長くなる。→ 波長が長い光ほどエネルギーが小さくなる。

・生命と星の誕生や星の死は密接に関係している。宇宙を学ぶことは、私たち自身のことを知ることにつながる。



レクチャー後の質疑応答の様子

《生徒のおもな感想》

- ・私たちの体は星が爆発した一部からできていると聞き、不思議な感じがした。このことで、生物学的なことについてもさらに興味をもった。
- ・宇宙について不思議がさらに増えたので、これからもっと勉強していきたい。
- ・宇宙がどこまで続くのか疑問だったので、もし将来、関係する職に就けば研究してみたい。
- ・人間や生物という視点から地球や宇宙を考え、今までの自分の知識以上のものが得られた。
- ・宇宙については今まであまり興味なかったが、講演を聴きとても興味を持つことができた。
- ・銀河同士がぶつかって1つになるのであれば、最終的にはとても大きな銀河が1つだけになるのだろうか。
- ・宇宙はビッグバンによってできたのなら、それより前は何もなかったのか。何もなかったとしたら、なぜそれほど大きな爆発が起きたのか知りたい。
- ・地球上の生物の生命条件と同じ条件で、宇宙生命を探したら見つかるかもしれないが、それが地球上の生物と似ているとは思えない。
- ・超新星爆発のときに星の材料や生命の材料を撒き散らすと聞き、やはり循環しているのだと思った。 など

(ii) 生物分野

《演 題》 「菌類について」

講師：岡山大学 大学院自然科学研究科 准教授 多賀 正節 先生

《目 的》 菌類の顕微鏡観察を行って、菌類の特徴や性質について学ぶ。

《日 時》 平成23年10月11日(火) 5・6校時

《1時間目》 講義と実習

- ・菌類は生物界の主要グループであり、生物学の実験材料としても重要である。しかし、高校で実物に触れて学習する機会は極めて少なく、今回の実習は大変貴重な機会となった。
- ・最初の実習は、細菌（大腸菌）、菌類（出芽酵母）、植物（タマネギ）の細胞の顕微鏡観察であった。それぞれの細胞のつくりを観察した後、パソコンのソフトを用いて、3つの違った細胞を一つの画面上に並べて、大きさを比べることで理解を深めた。

(準備物)：大腸菌、出芽酵母、糸状菌、タマネギ

顕微鏡、柄付き針、先細ピンセット、スライドガラス、カバーガラス

蒸留水、スポイト、スケッチ用ケント紙、カミソリ刃、爪楊枝

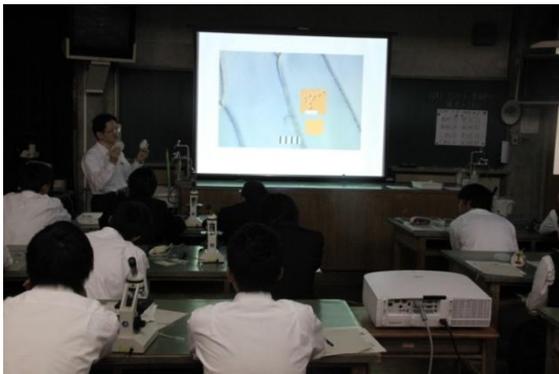
(方法) ① シャーレから材料を取り、スライドガラスに薄くこすりつける。

② 水で封じ、カバーガラスをのせ、プレパラートを完成する。

③ 顕微鏡をセットする（倍率は低倍率）。

④ ピントを合わせ、見たいものを視野の中央に移動させる。

⑤ 高倍率に変え、詳しく観察する。



《2時間目》 講義と実習

- ・菌類の有性生殖と無性生殖で形成される孢子について、アカパンカビを材料にして顕微鏡で観察した。それとともに、講義でアカパンカビの生活環についての説明があった。
- ・講義の内容は、菌類を題材に発酵などの代謝に関すること、遺伝子や突然変異に関すること、生物の進化や分類に関することまで多岐にわたっていた。
- ・先生は、大学に入学したときから生物学を専攻していたのではなく、大学院に入って初めて「菌類」と出会われたそうである。その後は、海外留学されるなど精力的に研究に打ち込んでこられたということであった。自分にとって本当にやりたいことを見つけられたという話に、生徒は多いに刺激を受けていた。



《生徒のおもな感想》

- ・状況に合った2つの生殖方法があることに驚いた。それは生物特有の力だと実感した。
- ・カビを調べることで、生活にどんな影響があるのか知りたくなった。
- ・植物につくカビを初めて見たが、進化は不思議だと思った。
- ・菌やカビが食べ物に使われるなど身近なことがわかりよい印象を持つようになった。
- ・どの生物も原点は子孫を残すことなので、多様な生き残り方があることが改めてわかった。
- ・いろいろな大きさの細胞があり、同じ真核のものでも大きさが全然違うことがわかった。
- ・カビの突然変異が興味深かった。
- ・カビにもいろいろな能力があることを知ったので、それを生かしたい。
- ・以前より自分の勉強したいものが何かを考えていたが、菌について研究してみたいと思った。
- ・顕微鏡で見るカビは、とても綺麗だったことに驚いた。
- ・最初はどうもいかなかった実験が、最後にはできたので感動した。
- ・多賀先生が丁寧に説明してくださったので、専門用語なども何とか理解することができた。
- ・なぜ、カビが存在するのか疑問に思った。
- ・絶対寄生のカビを研究により人工培養できるようになれば、おもしろいと思う。
- ・アカツブタケについて最近学習したばかりで、減数分裂の回数が多いことが少し意外だった。

《 結 論 》

講義後のアンケートにも表れていたが、生物に対する関心が高まったと言える。これからも様々な生命現象に興味を持ち、探究的に取り組んでいってほしいものである。

(iii) 地球科学分野

《 演 題 》 「地球最深部を目指して ～『しんかい 6500』と『ちきゅう』の挑戦～」

講師：海洋研究開発機構(JAMSTEC) 海洋工学センター

運航管理部長 田代 省三 先生

《 目 的 》 大深度有人深海調査船「しんかい 6500」と、人類史上初めてマントルや巨大地震発生域への大深度掘削を可能にする世界初のライザー式科学掘削船「ちきゅう」について学ぶとともに、12月に実施する東京方面科学体験研修における海洋研究開発機構訪問の事前学習とする。



《 日 時 》 平成23年11月1日(火) 5・6校時 講師の田代省三先生

≪ 講 義 ≫

- ・「しんかい 2000」の初代コパイロット、「しんかい 6500」の初代チーフパイロットである田代省三先生は、本校の卒業生であり、潜行回数は 328 回にも及んでいる。

- ・海洋研究開発機構について

海洋研究開発機構における主な研究は、以下の 4 分野に分けられる。

地球環境変動領域

地球環境変動の要因を明らかにする。

地球ダイナミクス領域

地球内部の動的挙動を解明し、地震・火山・津波等の海洋由来の自然災害の原因を理解する。

海洋・極限環境生物領域

生物の調査及び生態・機能等の研究を行うとともに、生物圏と大気・海洋や固体地球の相互関係を理解する。

リーディングプロジェクト

国等が主体的に推進する研究開発プロジェクト（気候変動対応、海溝型地震津波等）の研究をする。

- ・東北地方太平洋沖地震について

東北地方太平洋沖地震の 3 日後、深海調査研究船「かいれい」による音波探査を実施、日本海溝で東に 50m も移動したことを発見した。7 月 30 日～8 月 14 日 「しんかい 6500」による三陸沖日本海溝の救急調査により、海底に南北に走る大きな亀裂を何本も発見した。

- ・深海探査について

6500m の海底の圧力は $650\text{kg}/\text{cm}^2$ にもなる。人間の目では 500～600m 位までしか太陽の光を感じない。光合成ができないので植物はいない。

- ・電波が届かないので音波で通信する。

「しんかい 6500」は、浮力材のおかげでおもりを持たないときは浮くようになっている。潜航するときは 1200kg のおもりを付けて沈んでいき、海底で 600kg を投下して、海中で浮力 0 になって調査する。浮上するときは残りのおもりを投下し、浮力 600kg で上昇する。

恐る恐るサンプル採取したこと、フランスの潜水艇と意地を張り合ったことなど、生き生きとした話で、生徒は興味深そうに聞き入っていた。

- ・深海底について

熱水鉱床の仕組みの話聞いた後深海生物(湧水生物群、熱水生物群)について学習した。深海生物にはメタン、硫化水素から有機物を作り、太陽に頼らない生物群が存在し、JAMSTEC の研究者は原始地球の生物に近いと考えている。

- ・「ちきゅう」について

GPS とスラストによって、海上で水平位置 1～2 m の精度で静止できる。

水深 2500m から海底を 7000m 掘削可能な世界も最高の性能を誇る船で、マントルの掘削が期待されている。

「ちきゅう」の科学的研究テーマ

(例) 地球環境変動の解明 (過去 1 億年の変動を解読)

地震発生体の観測 (巨大地震の巣を探る)

地殻内生命の探究 (生命誕生を進化の謎を探る)

新しい資源メタンハイドレードの成因の解明

地球内部構造の解明（マントル物質の採取）

などである。

《 生徒のおもな感想 》

- ・日本が広い海をもち、世界最大級の海溝があるということは、それらの豊富な資源がこれからの日本にとって重要だと思った。
- ・深海は陸上よりとても大きな圧力がかかっているのに、住んでいる生物の体が大きいことが不思議に思った。
- ・地上のことだけでなく、深海の生物について学ぶこともいいと思った。
- ・深海を調査することで地震についても手がかりを得られるので、いろんなことに役立っていると思った。
- ・興味はあったがよく知らなかった深海について、わかりやすく話してくれたので勉強になった。など



《 結 論 》

この講義を通して、これまで全く知らなかった、海洋について興味をもった。海洋の研究は気象、環境、地震といろいろな問題につながることを知り、一つの分野を研究するためには、様々な分野の知識が必要だと感じたようである。生徒に多様な刺激を与えることは重要である。また、12月の東京方面科学体験研修への期待が高まった。

(iv) 化学分野

《 演 題 》 「これで君もノーベル賞！？ ～ クロスカップリングを体験しよう～ 」
講師：岡山大学大学院自然科学研究科 教授 西原 康師先生

《 目 的 》 ノーベル賞で有名になったクロスカップリングの学習を通じて化学の不思議を学ぶ。

《 日 時 》 平成23年11月22日（火） 5・6校時

《 1時間目 》 講義

- ・自然界に広く存在し、様々な製品の材料として使われている有機化合物の合成、特に、化合物を形作る基本骨格の炭素どうし（C-C）の結合に関する講義が行われた。
- ・有機化合物の炭素を思い通りに結びつける」ことは非常に難しいが、今回の実験で使用する「Pd（パラジウム）触媒」を使えば、一瞬にして、誰がやっても再現性のある物質がビーカーの中で合成されることが紹介された。
- ・色や状態の変化が生徒の目の前で展開され、生徒も驚きの声を上げていた。この発見が、2010年の根岸、鈴木博士ら3人のノーベル化学賞につながった。

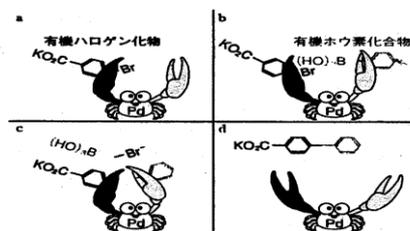
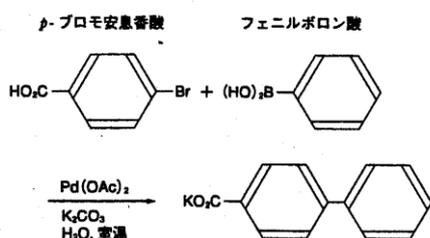


今回お招きした西原先生は根岸先生の孫弟子に当たられる方で、この技術は、現在は「液

晶ディスプレイ」や次世代の「有機ELディスプレイ」など多方面に応用されている。

- ・今回は、クロスカップリング反応について、平易でわかりやすい言葉で解説して、その将来に向けての有用性について講義をいただいた。また、先生が歩まれた足跡（自ら海外留学を決意し、留学決意した経緯など）を話され、その中で、国際語としての英語の重要性、化学だけでなく物理や数学そして母国語の国語の大切さも話された。

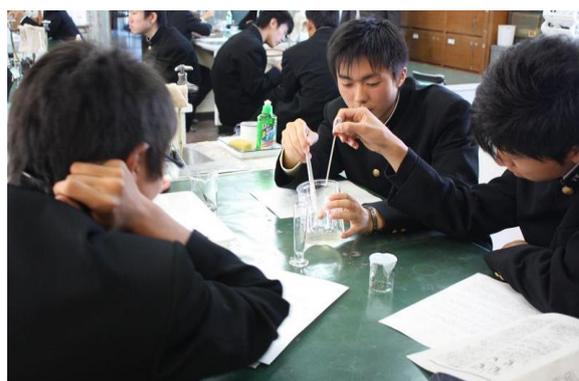
《 2時間目 》 実験（クロスカップリング反応の生徒実験）



(準備物): 水 40mL、フェニルボロン酸(1.2g、10mmol)、p-ブロモ安息香酸(2.0g、10mmol)、炭酸カリウム(4.1g、30mmol)、酢酸パラジウム(5mg/アセトン溶液、数滴)、500mL ビーカー、200mL ビーカー、ピペット、ガラス棒

(方法)

- ① 500mL ビーカーに 20mL の水を取り、ガラス棒でよく攪拌しながら 4.1g 炭酸カリウムを少しずつ加えて溶かす。
- ② 200mL ビーカーに水 20mL を取り、1.2g のフェニルボロン酸と 2.0g の p-ブロモ安息香酸を溶かす。
- ③ 200mL ビーカーの中身を 500mL ビーカーに移して、よく攪拌しながら、酢酸パラジウムのアセトン溶液をピペットで1滴ずつたらしていき、灰色の固体が析出する。



《生徒のおもな感想》

- ・実験では、色や状態の変化がよくわかりおもしろかった。また、実際に見ることで、クロスカップリングがどのようなものか感じることができた。
- ・興味を持ったことは、実験していくことが大事だと思った。
- ・カップリング反応が起こったとき、一瞬で色が変わった感動が忘れられない。(理科の実験でここまでテンションが上がったのは初めてです。)

- ・先生の学生時代の話聞いて、私も留学したいと思った。
- ・化学にも色々な分野があり、化学にとっても興味を持つことができた。
- ・化学式とか反応の仕組みの図が分からなかったのはショックだった。それをきちんと学習してから実験したかった。
- ・先生の体験をもとに、自分たちの進路について説明をしてくださったので、それを考えるよい機会だった。

《 結 論 》

学校設定科目「科学基礎」という授業の中で、化学分野の研究者を招聘して「サイエンスレクチャー」という特別講義および実験の講座を実施することで、生徒から「自分も留学したい」との声がたくさん寄せられたのは、今回の大きな成果である。講演の最後に、根岸栄一先生の言葉を引用され、「日本人よ、海外へ出よ。」は印象深い言葉であった。

(v) 数学分野

《 演 題 》 科学リテラシーとしての条件付き確率－モンティ・ホール問題と感染者問題－

《 講 師 》 大阪大学 大学院基礎工学研究科 教授 狩野 裕 先生

《 目 的 》 科学リテラシーは科学技術やその歴史を正しく理解するための素養であり様々な側面がある。本講義を通して、日常出会う様々な数値（確率的な現象）に基づいて適切な判断を行うための数学的スキル（リテラシー）を身に着けるためのきっかけとする。

《 日 時 》 平成24年2月14日（火） 5・6校時

《 講 義 》

・準備

情報がもたらされると、確率は変化する

条件付き確率 事象の独立

実践例 健康な人の生命保険料は安い。

50歳台は高い。危ない運転をする人の自動車任意保険料は高い。



・感染者問題

マンモグラフィ検査により、「がんの疑い」と判定された人が本当に乳がんの確率

	P (乳がん)	P (健常)	P (乳がん 疑あり)
検診	3/1000	997/1000	0.03
自覚	1/2	1/2	0.92

事前確率の違いが影響する ～ 条件を付ける前（検査前）の確率

ヒトは事前確率を無視する傾向

基礎率の誤り 無視→等確率と解釈 $P(A | B) = P(B | A)$ と誤解してしまう傾向

・モンティ・ホール問題

「あなたはテレビのクイズ番組に参加している。番組の中で3つのドアがあり、そのうち1つのドアの後ろには新車が、2つのドアの後ろにはヤギがいる。あなたからはドアの向こうが何かかわからないが、新車の隠れているドアを開けると新車がもらえる。」

設定1 「あなたが1つのドアを選んだ後、ドアの後ろに何かがあるかを知っている司会者が残りの2つのうちヤギがいる方のドアを開けた。そして、あなたは自分が選んだドアと、残っている開けられていないドアを交換してもよいと言われる。あなたはドアを交換すべきか。」

設定2 「あなたが1つのドアを選んだ後、司会者が残りの2つのドアのうち1つをランダムに選び開けたところヤギがいた。そして、あなたは自分が選んだドアと残っている開けられていないドアを交換してもよいと言われる。あなたはドアを交換すべきか。」

条件付き確率を求めてみよう。「あなたはドア A を選んだとする。」

A : A のドアの後ろに車がある事象 X : 司会者がヤギのドアを開ける事象

設定1 $P(X) = 2/3$ である。

$$P(A|X) = \frac{P(A \cap X)}{P(X)} = \frac{P(X|A)P(A)}{P(X)} = \frac{1 \times \frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{2} \quad \rightarrow \text{交換しなくてもよい}$$

設定2 $P(X) = 1$ であることに注意

$$P(A|X) = \frac{P(A \cap X)}{P(X)} = \frac{P(X|A)P(A)}{P(X)} = \frac{1 \times \frac{1}{3}}{1} = \frac{1}{3} \quad \rightarrow \text{交換すべき}$$

- ・ランダムは情報である。

ランダムな現象の結果を知る → 意味のある情報 → 確率の変化

確定的な現象の結果を知る → 意味のない情報 → 確率は変化せず

ある集団から構成要素を「無作為 (ランダム)」に選ぶことで、集団の構成要素 (割合) に関する「情報」得られる → 標本調査 ランダム抽出の効用

- ・まとめ

条件付き確率を扱う数学の問題

感染者問題、モンティ・ホール問題など

意外性がありクイズとしても楽しい

情報の扱い方

「条件」とは「情報を得た」ことを表す。

情報自体は同じでも「どのようにしてその情報が出てきたか」を見る必要、すなわち情報 (データ) の履歴が重要である。

確率・統計は様々な現実の問題を捉える数学的道具

数学は入試のためだけ、技術者だけのものではない!

データリテラシー・・・データの見方、数字に騙されない



《生徒の感想》

- ・数学は普段の生活とは関係なく、なぜ数学を勉強するのかが分からなかったけど、生活ととても深くかかわっていることがよく分かった。
- ・身の回りにあるたくさんの数値がどんな意味を持つのかを考えることの大切さがわかった。
- ・条件付き確率について深く考えて講義をきくことができ、条件付き確率が面白いと感じた。これからは数値を今までとは違う角度から見て数学的に考えたい。
- ・日常は数値に満ち溢れているが、それらを正しく読み取ることが大切であること、惑わされないことが大切だと知った。など

《結論》

講義を通して、生徒たちは数値を表面的に捉えただけではその本質を見抜けないということに気付いたようである。そのためにも、日常を科学的に捉え、的確に判断するためには、授業で学んでいる数学が大切な役割を果たすことを感じたようである。

(vi) 医学分野

《 演 題 》 「医学部入学はスタートライン ～良き医療人に必要な資質とは～」

講師：大阪市立大学 大学院医学研究科 卒後医学教育学

大阪市立大学医学部附属病院 総合診療センター 准教授 首藤 太一 先生

《 目 的 》 医療系学部へ進学を希望する理数科・普通科の生徒及びその保護者を対象に、医療人に必要な資質と覚悟を理解させ、進路の参考とさせる。

《 日 時 》 平成24年2月17日（金） 16:00～18:00

《 講 義 》

- ・ 患者が医師に求めていること。－朝日新聞コラム「医療崩壊」2007年4月より－
「ブラックジャックの腕」「ありとあらゆる医学知識を持っている。」「赤ひげの心」「話はプロのアナウンサーなみ」「ユーモアにあふれている」「24時間かけつけてくれる」「ただし、お金にはこだわらない」「でも何かあったら訴える」。
- ・ 医学部1年生の講義で使用
「プロフェッショナル」って？
野球にたとえると、普通の内野ゴロならアマチュアでもさばける。
「イレギュラーバウンド」をなにげにさばくのがプロであり、→マニュアルにない応用力が求められる。
- ・ 生徒に（Yes/No）型の質問をし、周りを見ないで自分で判断して答えることを促した。
- ・ 病院勤務外科医（10－15年目）の実情
朝8時から23時まで、診療、教育、研究にフル回転、月の当直回数10－15回
当直あけにも仕事があり、労働時間という概念なかった、週100時間超は当たり前
自宅で夕食をとったのは、年間30回程度
- ・ 癌患者は助けられない方が多い！
手術数は2000例、そのうち癌手術は1000例、死亡患者700例
- ・ スキルアップ（上達）のコツ 医学部4年生の実習で使用
「次は自分一人でやらないと行けない」という気持ちで他の人がやるのを注視する。
医学部の学生に手術の方法を見せるとき、指導する先生にできるだけ説明しないようお願いしている。次に自分がやらなければならないと思うと、学生は必死で見て学ぶ。
研修医にも自分で見て考えないものには手術をさせるわけにはいかない。
- ・ 「みる力」「きく力」「うなづく力」が必要
- ・ 求められる資質の確認。どちらの医者が好きか？
Aの先生、コンピュータのモニターを見て、患者の方を見ない医者
Bの先生、患者の目を見て、様子を見ながら診療する医者
- ・ 今日（今）からできる「良医」に求められるコミュニケーションの基本
「患者」の話を共感的態度で聴く。（目を見る、話を聞く、うなづく）
- ・ 首藤先生がアメリカに行ったとき。アイオワ大学医学部の医学部長に「良い医師に必要なものは何か？」と質問したところ、1、Skill：技術 2、Knowledge：知識 3、Mindset：心意気 と答えられた。



さらに、教えるのがもっとも難しいのは **Mindset**（心意気）とのこと。

日本とアメリカの医師に資格取得制度には違いがあるが、医師に必要なものは同じ。

・現代の医学部学生気質

数学、理科、英語などの机上の勉強は非常に良くできる。しかし、エリート育ちのため、無駄なこと、回り道、しかられることを本能的に避ける。

・大阪市立大学医学部では、医学部低学年に対する **Mindset** 教育を実施している。



1、能動学習 2、プロ意識の養成 低学年で「医師になること」を実感させる。将来医師を目指す低学年学生に、次のことを考える機会を与えている。

「いま、そして、今後、何を学ばねばならないのか」「医師／社会人をして最低限のマナー」「コミュニケーション能力の向上」

・プロ医師の仕事とは？

患者や家族の気持ち理解するため、**Communication** をとることが必要不可欠

《 生徒のおもな感想 》

- ・この講演を聴いて、相手の目を見て話を聞き、頷くことをしながら話してみようと思った。
- ・小中学校で、生徒会役員として挨拶を中心に活動していたが、無駄ではなく、大切なことだということが分かって本当に良かった。
- ・自分の目指しているものが明確になった気がした。責任や自覚、自分の本心などを問いかげられたような気がした。
- ・私の夢は医師ではなく教師になること。しかし、いろいろな人の未来を切り開く手助けをするといった点で、似ていると思う。どんな、職業でもコミュニケーション能力は重要だということを教えてもらった。
- ・知識や技術は努力次第で上達することができるが、人との関わり方は、それほど簡単ではないと思う。将来看護師になりたいと思っているので、人とのコミュニケーションを大切にしたいと思った。

《 結 論 》

理数科以外にも医療系希望者が多数いるので、保護者を含めて希望者を募って実施した。生徒70名、保護者5名の参加があった。医療従事者になるための講演ではなく。医療従事者としての覚悟の話は生徒にとって貴重体験となった。

d サイエンスゼミ

(i) 地学

《 目 的 》西はりま天文台での自然体験合宿に向けて、夏の星座や星雲・星団などに関する調べ学習をするとともに、ステラナビゲーターという天文ソフトを用いて、それらの天体が実際の星空でどの辺りに見られるか自分で調べることによって、天文学に関する知識や理解を深める。

《 1 時間目 》

○テーマ 西はりま天文台及び「ステラナビゲーター」について

- 内 容 自然体験合宿の日程の概略及び西はりま天文台とその望遠鏡について知る。
「ステラナビゲーター」の使い方について学ぶ。
実習グループを編成する。

《 2時間目 》

- テーマ 西はりま天文台での天文学実習に向けての天体調べ
- 内 容 実習グループごとに、西はりま天文台での天文学実習の際に自分たちが観察したい天体について「ステラナビゲーター」等を用いて調べた。

(ii) 生物

- 《 目 的 》 生物の基本的な実験実習を通して、科学探求のおもしろさと難しさを体験させるとともに、探究に対する姿勢を身につける。

《 1時間目 》

- テーマ 「酵素の性質を調べる」

- 内 容

- ・ 目的は、酵素であるカタラーゼと無機触媒の酸化マンガンを用いて、双方の性質を比較しながら酵素の一般的な性質を理解すること。
- ・ 7本の試験官A～Gに、ブタの肝臓片および酸化マンガンを入れ、温度やpHの条件を変え、気泡の発生量を調べた。さらに、反応により生じた気体が何かを調べるため、火のついた線香を試験管内に入れて様子を観察した。反応終了後、過酸化水素水を追加し、変化を観察した。
- ・ 生徒は、発生する気体が何であるか、条件の違いにより気体の発生量が異なるかを予想してから、3人ずつのグループで実験を始めた。結果を考察する際は、グループ内で議論しながら進めた。

《 2時間目 》

- テーマ 「ブタの眼の解剖」

- 内 容

- ・ 目的は、眼の構造を立体的にとらえることと、眼球を前後に分けそれぞれの特徴を理解すること。
- ・ 眼球のまわりについている筋肉などを取り除き、観察してスケッチした。次に、強膜にメスを入れ、そこから解剖バサミで切り開き眼球を前後に分けた後、中身をシャーレの中に入れ観察した。内側から角膜、網膜、虹彩、視神経などを観察し、よく触って、眼の構造にどのような特徴があるのかを調べた。
- ・ 実習では、生徒は初めて見る本物の臓器の生々しさに圧倒されながらも、2人一組で手際良く解剖を行っていった。解剖バサミの扱い等、解剖に不可欠な基本的操作を体験する貴重な実習となった。また、生命の尊重についてもふれることができた。

《 生徒のおもな感想 》

- ・ 実験は前から好きだったので、実際にやってみてすごく楽しかったし、酵素のはたらきがよくわかった。また、少しでも条件が変わると、反応が全然変わってしまうのだと知った。
- ・ まさかあんなに反応するとは、びっくりだった。酵素ってすごい。
- ・ 生体触媒と無機触媒では、大きな違いのあることがわかった。
- ・ もっと他の酵素のはたらきも調べてみたい。

- ・泡が出たのがおもしろかった。オキシドールを傷口に塗ったときと同じ反応だった。
- ・予想と結果が全く違っていた。その原因を班内で議論したのが楽しかった。
- ・水晶体で紙の字を見ると、本当に大きく見えてすごかった。虫眼鏡みたいに拡大されていた。
- ・実際に眼球の中の構造を触ることができたのは、大変貴重な体験となった。次につながられるように、心に留めておきたい。
- ・網膜があれば外部からの力に弱く、あっけなく剥がれるものだと驚きだった。網膜はく離という病気の怖さを実感したので、眼に衝撃を受けないよう気をつけようと思った。
- ・初めは少し抵抗があったが、命を扱うという気持ちでブタに感謝しながら取り組んだ。
- ・解剖バサミの扱いに苦労したが、水晶体を取り出したときは、感動ものだった。
- ・眼の中は真っ黒だった。水晶体が丸くて柔らかいこと、角膜が透明なこと、忘れないだろう。

(iii) 化学

《 目 的 》 実際に基本的な実験操作を習得して、実験を通して物質が変化していく様子を実際に体験させること

《 1 時間目 》

○テーマ 「化学実験器具の基本操作」

○内 容

- ・化学と人間生活のかかわりについて関心を高め、また、次回の「サイエンスレクチャー」で取り上げる内容の予習を兼ねて、化学変化を実験・観察する「クロスカップリング反応」の話をしてから、実験の基本操作に入った。
- ・実験内容は、①試験管の洗い方、②試薬の注ぎ方、③試験管の加熱、④ガスバーナーの使い方、⑤電子天秤での質量測定法、⑥液体測定器具の使用上の注意および目盛りの読み方、⑦ろ過の操作法。
- ・中学時代にガラス器具を全く使ったことのない生徒も数人おり、恐る恐るすすめていた。

《 2 時間目 》

○テーマ 「硫酸銅(Ⅱ)五水和物から酸化銅(Ⅱ)の合成」

○内 容

- ・前回の基本操作を受けて、簡単な化学変化およびそれを使っての測定・加熱分離を体験させる実験を行う。
- ・実験内容は、①青色の $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の 1.0 g の定量、②試験管に移しての加熱：白色の CuSO_4 (無水) を作る。③NaOH 水溶液を加えることによる青白色の $\text{Cu}(\text{OH})_2$ の沈殿の合成。④加熱することで黒色の CuO の合成およびろ過。
- ・物質の状態や色の変化がわかりやすく、かつ危険性も少ないものを選んだ。

《 生徒のおもな感想 》

- ・NaOH 水溶液を加えた瞬間に、青白色の $\text{Cu}(\text{OH})_2$ の沈殿があらわれ、反応の速さに驚いた。
- ・ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ を試験管に入れて加熱したときに、試験管が割れるという経験を初めて体験した。もっとパリンと割れると思っていたので、初めは割れていることに気づかなかった。水が発生する個体の加熱では、「試験管口を水平より下げる」大切さがわかった。

- ・実験は楽しいので、もっとたくさんの実験を体験したいと思った。
- ・ガラス器具は、最小目盛りの 1/10 まで目分量で読むのが結構難しかった。
- ・試験管が割れて、ガラス管の厚さが均一でないことを初めて知った。
- ・薬包紙で、硫酸銅(Ⅱ)五水和物を測りとるのは結構楽しかった。ただ、1.0g 正確に測ることは、結構たいへんだった。
- ・今回の実験以外に、物質がどんな変化をするのか気になる。早く 2 年生になって化学を勉強をしたい。
- ・ガスバーナーをつけるのは未だに怖い。みんなはさらっとしてしまうのですごいと思う。
- ・青白色の沈殿がオメガ星雲の青バージョンみたいな感じで、綺麗というか、不思議というか神秘的な感じがした。すごくおもしろかった。
- ・化学の変化は、大変魅力的で、こうしたらどうなるのかを考えていくのは重要であることを知った。
- ・中学校では習わない記号↓（沈殿の印）とか、化学式がたくさん出てきたので、はやく化学の授業を受けていろいろ知りたいと思った。

(iv) 情報

◀ 目 的 ▶ 自然体験合宿および東京方面科学体験研修の報告スライドを作成し、成果発表会で報告させ、プレゼンテーションの方法を体験させる。

◀ 1 時間目 ▶

○テーマ 「グループ分け」

○内 容

- ・生徒を 6 グループに分ける。グループ分けの後、各グループ 5 分程度のプレゼンテーションを作成することを指示する。

1. 自然体験合宿報告 1（西はりま天文台での研修報告）
2. 自然体験合宿報告 2（人と自然の博物館、兵庫県広域防災センター、兵庫耐震工学研究所等に関する研修報告）
3. 東京方面科学体験研修の 1 日目の報告
4. 東京方面科学体験研修の 2 日目の報告
5. 東京方面科学体験研修の 3 日目の報告
6. 東京方面科学体験研修の 4 日目の報告

◀ 2 時間目 ▶

○テーマ 「クラス内での発表」

○内 容

- ・グループ 1、2、3 による発表。
- ・各グループは熱心に作成したが、まだなれないため 5 分以上時間がかかっている。
- ・図、写真等に Web 上から持ってきたものがあり、著作権のことについて指導。
- ・スライドに台詞を書いているものがあり、台詞ではなく写真を見せながら説明することを指導。
- ・残りの 3 グループにも次回までに修正するように指導。

◀ 3 時間目 ▶

○テーマ 「クラス内での発表」

○内 容

- ・グループ4、5、6による発表。
- ・東京大学や東京工業大学で体験した研究室の研究内容を熱心に調べ、スライドを作っているが、研究室の内容には簡単に触れ、生徒足しが感じた感想を入れるように指導した。
- ・後日、放課後リハーサルをすること指示した。

● SS情報

《目的》情報モラルや、Word、Excel、PowerPoint 等の基本操作を学ぶ。また、情報収集の仕方や情報活用、情報発信の在り方についての基本的な学習を行う。

《1時間目》

- テーマ 「科学基礎」及びSS情報に関するオリエンテーション
- 内容 学校設定科目「科学基礎」に関する説明、「科学基礎」の年間計画などを周知。

《2・3時間目》

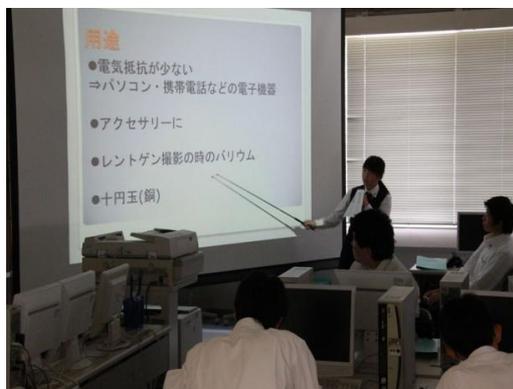
- テーマ 「Word」を用いたマルチメディア自己紹介の作成
- 内容 「Word」の基本的な使い方をマスターさせるとともに、デジタルカメラやマイクを利用して自分の写真や声を貼り付けた、マルチメディアの自己紹介ファイルを作成させた。

《4～6時間目》

- テーマ 「Power Point」を用いた作品作成
- 内容 「Power Point」の基本的な使い方をマスターさせるとともに、「最近自分が興味をもっている科学に関する話題」に関して、「Power Point」を用いて5～6枚のスライドにまとめさせる。

《7～9時間目》

- テーマ 「Power Point」を用いた作品発表
- 内容 「最近自分が興味をもっている科学に関する話題」に関するプレゼンテーション実習をおこなった。発表時間は1人あたり2分程度。また同時に、プレゼンテーションに関しての生徒相互による評価もおこない、改善すべき点なども考えさせた。



生徒によるプレゼンテーションの様子

生徒各自の発表タイトルは、以下のようになった。

発表タイトル	発表タイトル
レアメタル「180年分発見」?	福島第一原発の冷却について
リンゴと温暖化	ノーベル賞と鈴木章先生について
DNAについて	新種生物
O-111について	世界の火山湖と二酸化炭素
東日本大震災について	原発リモコンロボについて
iPS細胞について	オゾン ~ O ₃ ~
はやぶさ	ロボット ~近代ロボット~
iPS細胞について	風の吹き方
南海地震について	地球外生命体は存在するのか
鳥類に祖先は恐竜である	「はやぶさ」についてと これから
野生ペンギンの海中での行動	東日本大震災
クロスカップリング反応とは何か?	埼玉の殺虫剤誤飲について
目に見えない脅威 O-111	脳科学
レアメタルについて	地熱発電について
今後30年以内に発生する巨大地震について	バイオテクノロジーとクローン生物

《10～11 時間目》

- テーマ 自然体験合宿及び東京方面科学体験研修に関するプレゼンテーション作成
- 内容 「Power Point」を用いて、自然体験合宿及び東京方面科学体験研修に関するプレゼンテーション用スライドを、5人グループで作成せた。

(2) 大学等との連携

①自然体験合宿プログラム

a 目的

- ・自然に対する興味・関心を高めるとともに、科学的理解を深め、創造力を養い、科学的に探究する方法を習得する。
- ・自ら学び考える態度や習慣を育成するとともに、学力の強化を図る。
- ・集団生活のルールを守り、クラスの団結力を高め、人間関係の一層の充実を図る。

b 日時 平成23年8月3日(水)～8月5日(金) 2泊3日

c 対象 1年理数科(28名)と天体部希望者(1年生4名, 2年生2名)

d 内容

【第1日目】

- 「兵庫県立西はりま天文台公園」での研修
 - ・天文台内の施設見学
 - サテライトドーム内の施設見学
 - ・望遠鏡実習
 - 太陽の黒点観測
 - 望遠鏡の使用に関する実習
 - ・特別学習(論理力養成講座)
 - 評論『ヤバな科学』(池内了)の読解



- ・地学実習
 - 「なゆた」望遠鏡による天体観測
 - 60cm望遠鏡による天体観測
 - 天体写真の撮影

【第2日目】

- 「兵庫県立人と自然の博物館」での研修

- ・常設展示等見学
- ・講演「博物館と植物標本」
講師：布施 静香 氏
(兵庫県立人と自然の博物館 主任研究員)



- 「兵庫県広域防災センター」での研修

- ・講演「東日本大震災その現状と復興」
講師：田中 健一 氏 (兵庫県広域防災センター 防災教育専門員)

- ・施設見学
消防学校生訓練等の見学
- ・体験実習
地震体験と煙避難体験



- 「兵庫耐震工学研究センター」での研修

- ・施設見学
兵庫耐震工学研究センターの役割についての説明
加震実験棟内の見学

- 「兵庫県立西はりま天文台公園」での研修

- ・地学実習
 - 「なゆた」望遠鏡による天体観測
 - 60cm望遠鏡による天体観測
 - 天体写真の撮影



【第3日目】

- 「理化学研究所大型放射光施設 SPring-8」での研修

- ・施設見学
放射光普及棟の展示見学
SPring-8 蓄積リング棟 2階見学室からの実験ホール見学

e 評価

(i) 生徒のアンケート結果

- 合宿全般について

内 容	はい	いいえ
参加してよかったか	27人	0人

○研修内容について

ア 良い イ 普通 ウ 良くなかった

内 容	ア	イ	ウ	無回答
1 国語特別学習	9人	17人	1人	0人
2 天文学講義	14人	13人	0人	0人
3 「なゆた望遠鏡」での観望会	26人	1人	0人	0人
4 「兵庫県立人と自然の博物館」での講義	8人	18人	0人	0人
5 「兵庫県立人と自然の博物館」の展示見学	18人	9人	0人	0人
6 兵庫県広域防災センター研修	18人	8人	1人	0人
7 「兵庫耐震工学研究センター」見学	9人	17人	1人	0人

○取り組みについて

内 容	はい	いいえ
1 実習班での活動に協力できたか	27人	0人
2 実習班での活動に積極的であったか	24人	3人

○合宿を通して一番よかったもの

天体観測

〔理由〕迫力があったから。

肉眼ではっきりときれいに見えたから。

説明が詳しかったから。

寝転がって自由に見ることができたから。

(ii) 生徒のおもな感想

・「なゆた」望遠鏡は、世界一の大きさの望遠鏡で、土星やたくさんの星団を見ることができ、感動した。普段では味わうことのできない貴重な時間を過ごすことができた。

・地学実習では、実際に自分たちがサテライトドームを動かして天体を見るという、素晴らしい体験をすることができた。普段はゆっくり星空を見ることがをあまりしないので、幻想的な時間を過ごすことができた。

・兵庫県広域防災センターでの地震体験と煙避難体験は、初めての災害に対する体験学習で、身をもって火災や地震の怖さを体験することができ、防災の意識がこれまで以上に高まるとともに、人同士の助け合いがいかに大事かがわかった。

・兵庫県立人と自然の博物館での講義が印象的であった。被災した標本をレスキューするために、日本中の学芸員たちの協力があることを知った。



f 結論

「仮説2：探究力の育成」を検証する観点から、自然に対する興味・関心を高めるとともに、科学的理解を深める、創造力を養い、科学的に探究する方法を習得することを目的としての実施であったが、アンケート結果からみて、博物館の展示見学、望遠鏡による観察、防災体験学習のいずれについてもおおむね良好であった。また感想において、「なゆた」望遠鏡による土星観察に感動したという生徒が圧倒的に多いことから、宇宙や天体に対し、また観測することに対して強い関心を持たせることができたと考えられる。一方、国語特別学習や講義については「普通」と答えたものが多かったことは、校外実習として自然と触れあう機会が多い中、室内での聴講という、受身の要素の強い内容のものについては、生徒には魅力的なものとならなかったのかもしれない。読解力や表現力の養成も、本校のSSHの取り組みの大きな目標であるだけに、今後、計画するにあたり、内容の検討や精選をおこない、実習だけに偏らない、より魅力的かつ意義あるものを提供していくことが必要であろう。

②東京方面への科学体験研修プログラム

a 目的

- ・最先端の科学技術やその研究に触れることで、知的好奇心や科学技術への興味や関心を喚起する。
- ・2年次の研究室体験や海外研修、学校設定科目「科学探究Ⅰ」の事前学習とするものである。

b 日時 平成23年12月14日(水)～17日(金)

c 対象 1年生理数科29名

d 内容

【第1日目】2班に分かれての研修

午後

○A班 東京大学工学部 嵯峨山研究室
嵯峨山 茂樹 教授
講義と実習「音楽を計算する」

○B班 海洋研究開発機構 (JAMSTEC)
横須賀研究所、横浜研究所

有人潜水調査船「しんかい6500」と海洋調査船「なつしま」見学



【第2日目】

午前

○理化学研究所 (RIKEN)

- ・講義「観一高から京大へ そして理化学研究所へ
『今を大切に、そして楽しく』」
基幹研究所長 玉尾 皓平 先生

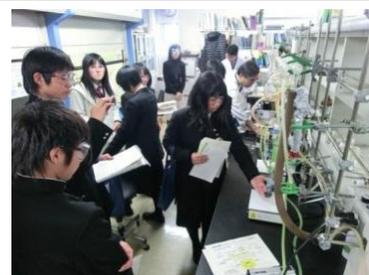
・SCRIT (RI・電子散乱実験装置) 見学

実験装置開発室 RI・電子散乱装置開発チーム
原 雅弘 先生

・基幹研究所 研究室見学 (3つの班に分かれての見学)

【1班】機能性有機元素化学特別研究ユニット

玉尾皓平 所長、松尾 司 副ユニットリーダー



【2班】グリーンナノ触媒研究チーム

魚住 泰広 チームリーダー、皆川 真規 特別研究員

【3班】岡本核酸化学研究室

岡本 晃充 主任研究員

午後 研究室訪問（2班に分かれての訪問）

○C班 東京大学教養学部

石浦研究室 石浦 章一 教授

大学院生からの話、研究室見学

松田研究室 松田 良一 教授

「マウス心筋損傷に対するプロスタグランジン D
合成酵素を介した炎症応答の研究」

村上研究室 村上 裕 准教授

「進化を利用した次世代創薬法の開発」

○D班 東京工業大学

沖野研究室 沖野 晃俊 准教授

プラズマの研究紹介、研究室見学

大学生・大学院生との意見交換

細野研究室 細野 秀雄 教授

材料開発の研究紹介、研究室見学

大学生・大学院生との質疑応答

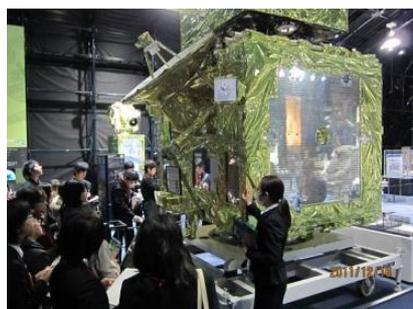


【第3日目】

宇宙航空開発研究機構（JAXA） 筑波宇宙センターで研修

午前

○展示館「スペースドーム」見学 と 「宇宙飛行士コース」見学ツアー



午後

○「衛星画像解析に関する講義と実習」大木 真人 主任

講義を聴き、香川の過去の衛星写真をもとに画像解析のやり方、見方を学び、グループごとに解析する。

【第4日目】

○国立科学博物館と

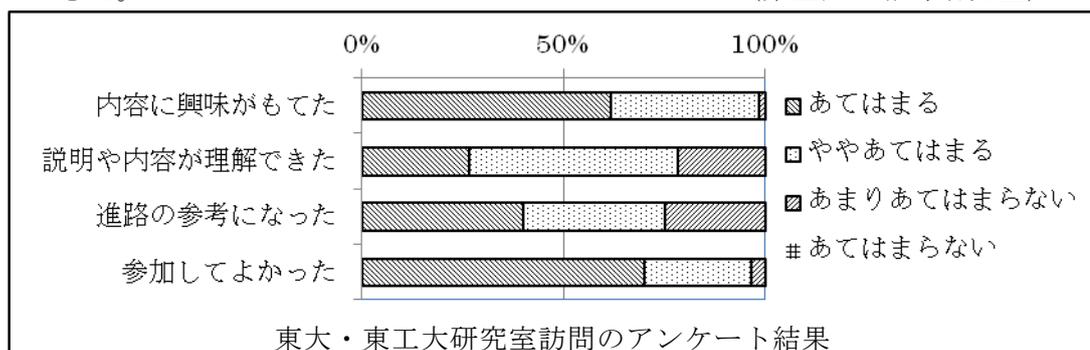
日本科学未来館を見学



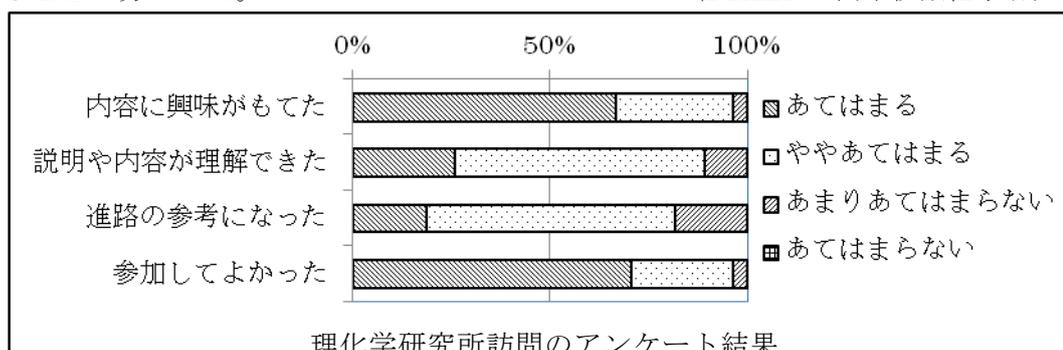
e 評価

○生徒のおもな感想

- ・分解されていた「しんかい 6500」を間近で見たコクピットや、展示室にあった実物大に模型を見て、いかにコクピットが狭く、「しんかい 6500」が大きいかわかることができた。
(海洋研究開発機構)
- ・今高校で習っている数学はあまり使うことはないと思っていたが、確率など使えることが多くあると言っていたことが印象に残った。
(東大・嵯峨山研究室)
- ・筋肉にはいろいろな種類があり、筋肉の病気がなくなればいつまでも生きることができると言えるかもしれないということを知った。とても面白かった。
(東大・松田研究室)
- ・内容的に難しかったが、逆により生物学を学びたいと思わせてくれるお話だった。
(東大・村上研究室)
- ・プラズマとはあまり知らないことだったので、とても新鮮だった。やはり一番驚いたことは温度の低いプラズマで、見た目痛くて熱そうなのに触ってみると冷たいのに興味をもてた。とても面白かったし興味をもてた。
(東工大・沖野研究室)
- ・少し難しい内容だったけど、この研修で一番楽しかった(心に残った)研修だった。研究の楽しさが分かった。わかりやすく教えてくれたので質問がしやすかった。一番考えることができた。
(東工大・細野研究室)



- ・「何かを始めるには、そのことについての文献をすべて読むべき」という言葉に素直にかっこいいと思えた。
(RIKEN 玉尾先生の講義)
- ・実験するおもしろさ、発見する楽しさを自分で体験したいと思える体験でした。
(RIKEN 機能性有機元素化学特別研究ユニット)
- ・先生が目指していることに対しての熱意を感じ感動した。
(RIKEN グリーンナノ触媒チーム)
- ・生物で今習っているところだったのでより深く分かった。これからの医療にとっても役立っていることが分かった。
(RIKEN 岡本核酸化学研究室)



- ・人工衛星をたくさん見られてうれしかった。特に「こうのとりのつばき」の中を見られたことは感動

した。あんなに大きなものでも、宇宙へいくとちっぽけなものなのはとても感慨深いと思う。

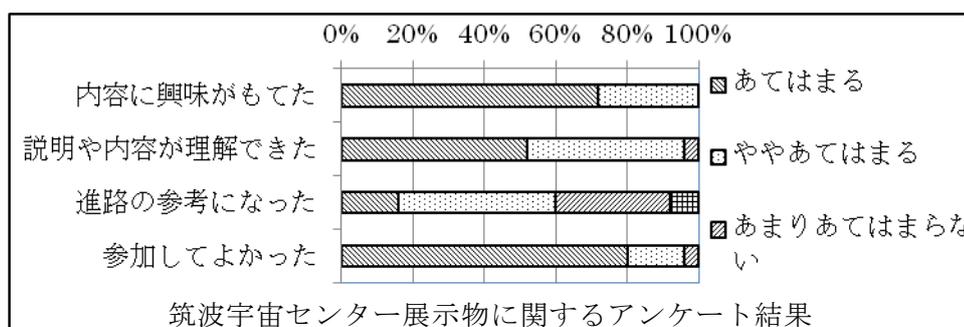
(筑波宇宙センター)

- ・人工衛星からの写真により、たくさんのことが分かるのがおもしろかった。特に東日本大震災で起こった津波の影響が一番驚いた。地球レベルの問題なんだと息をのんだ。

(JAXA・大木真人先生の講義)

- ・香川の衛星写真を使って、地形の変化などを見つけるのがとても楽しかった。

(JAXA・大木真人先生の講義)

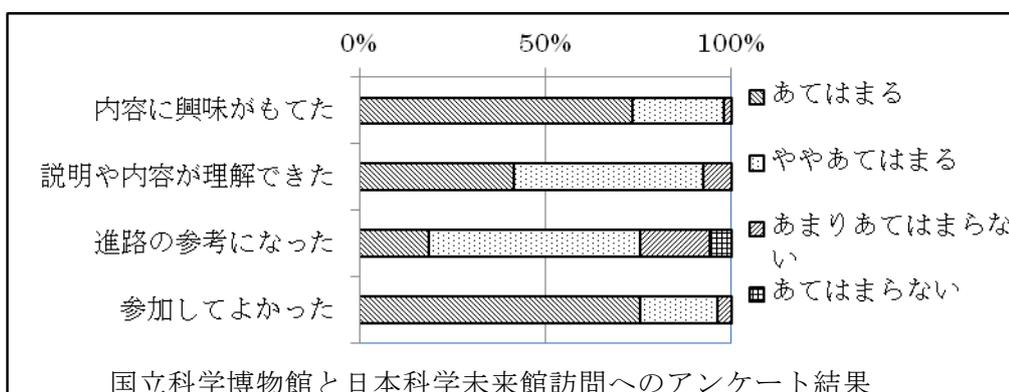


- ・博物館は元々好きだったからよかった。もう少し時間があつた方が、ゆっくり余裕を持ってみられた。

(国立科学博物館)

- ・ジオ・コスモスがすごいと思った。本当にそこに地球があるようでびっくりした。ロボットコーナーのセラピーロボットがすごくかわいかった。

(日本科学未来館)



- ・とてもいいところばかりだけど、専門過ぎて困った。もう少し習っている分野がしたかった。

(全体)

f 結論

「仮説2：探究力の育成」を検証する観点から、東京研修を行ったが、理化学研究所、JAXA、東京大学、東京工業大学など日本の最先端の研究に触れる機会を得て、生徒は研究の面白さに興味関心をひかれたようである。そのことは、各アンケートの「内容に興味をもてた」「参加してよかった」という項目で「あてはまる」「ややあてはまる」と、多くの生徒が答えていることに表れている。しかし、スケジュール（移動）が厳しかったのと、盛りだくさん過ぎたため、消化不良を起こしている可能性もある。また、カリキュラムの関係上、物理、化学分野の知識が不足しており、説明がわかりにくい面があったように見受けられる。次年度は、内容について、もう少し精選し、研修が深まるような計画を立てる必要がある。

③愛媛県総合科学博物館プラネタリウム研修

a 目的

愛媛県総合科学博物館との連携により、プラネタリウムや常設展示を見学したり、科学に関する講演を聴講したりすることで、自然科学および天文学に対する興味・関心を高め、科学的理解を深める。



b 日時 平成23年11月3日(木)

c 対象 1, 2年生希望者(1年生1名, 2年生13名)

d 内容 「愛媛県総合科学博物館」での研修

- ・常設展示等見学
- ・プラネタリウム研修
- ・講演「女性ディレクターが語るTV界の理系のお仕事」
講師：水沢 真澄 氏 (NHK科学・環境番組部ディレクター)

e 評価

(i) 生徒のアンケート結果

	ア 1回目	イ 2回以上
1 「愛媛県総合科学博物館」へ来るのは何回目ですか。	4人	10人

以下2～4の選択肢は

- ア 分かりやすく、大変興味を持った
- イ まあまあよかった
- ウ よくも悪くもなかった
- エ あまり興味を持てなかった

	ア	イ	ウ	エ
2 展示物の内容・解説はどうでしたか。	8人	6人	0人	0人
3 プラネタリウムはどうでしたか。	5人	9人	0人	0人
4 午後からの講演はどうでしたか。	9人	5人	0人	0人

以下5の選択肢は

- ア たいへんよかった
- イ まあまあよかった
- ウ 良くも悪くもなかった
- エ あまり興味を持てなかった

	ア	イ	ウ	エ
5 今回の博物館連携プログラム全般について	9人	5人	0人	0人

(ii) 生徒のおもな感想

- ・生物の剥製や標本が充実しており近くで細かいところまで観察できた。
- ・科学技術館では実際に体験することができ、楽しみながら学ぶことができた。
- ・小さい頃にはよく分からなかったことが、今回久しぶりに訪れてみると、科学や宇宙のおもしろさがよく分かり、知識を深められた。
- ・番組を制作するというに興味があったので、実際にその仕事をしている方の話が聞けてよかった。
- ・文系の道に進もうと思っているが、進路に対する視野を広げることができてよかった。
- ・文系、理系にかかわらず楽しめる内容でよかった。またこういう機会があれば参加したい。



f 結論

「仮説1：科学リテラシーの育成」を検証する観点から、自然科学および天文学に対する興味・関心を高め、科学的理解を深めることを目的として行ったが、アンケート結果からみて、博物館の展示、プラネタリウムおよび講演のいずれについてもおおむね良好であった。特に生徒の主な意見に見られるように文系を選択しようとしている生徒にとっても、進路に対する視野を広げることができたことは意義深い。今後も、全生徒を対象とした取り組みが必要である。

④京都大学総合博物館、科学技術フェスタ研修

a 目的

日本初の本格的な大学博物館である京都大学総合博物館での研修及び、日本の最先端科学技術の成果等の発表展示や、それに関わる研究者との直接対話を目的に開催される「科学技術フェスタ in 京都 2011」に参加することで、自然科学や科学技術に対する興味・関心を高める。



b 日時 平成23年12月17日(土)

c 対象 1, 2年生希望者 (1年生2名, 2年生21名)

d 内容 ・京都大学博物館訪問 ・科学技術フェスタ in 京都 2011 への参加



e 評価

(i) 生徒のアンケート結果

	ア 1回目	イ 2回以上
1 「京都大学博物館」へ来るのは何回目ですか。	17人	2人

以下「科学・技術フェスタ」について2、3の選択肢は

- ア 分かりやすく、大変興味を持った イ まあまあよかった
ウ よくも悪くもなかった エ あまり興味を持てなかった

	ア	イ	ウ	エ
2 午前中の特別講演はどうでしたか。	18人	4人	0人	0人
3 午後からの科学者との交流プログラムやサイエンスショー等はどうでしたか。	18人	3人	1人	0人

以下4の選択肢は

- ア とても興味や関心が増した イ 興味や関心が増した
ウ 少しだけ興味や関心が増した エ あまり変化していない

	ア	イ	ウ	エ
4 今回の科学技術フェスタ in 京都 2011 に参加して科学・技術に対する興味や関心は。	16人	5人	1人	0人

(ii) 生徒のおもな感想

- ・同年代の高校生・高専生の展示も興味深かった。
- ・今まで以上に科学について関心が高まり、勉強したいという意識が高まった。これからの進路の参考になった。
- ・これから進もうとしている分野以外の分野にも興味を持てた。また、高校生の課題研究の

ポスターを見ることができたので自分の課題研究の参考にしたい。

- ・益川先生や川口先生、野口宇宙飛行士など様々な分野の第一線の方を目の前にしてお話を直接聞くことができとてもおもしろかった。同時に知識は深めれば深めるほどおもしろいし、尽きないと思った。
- ・文系、理系だからといって選択を制限されるわけではないというお話が印象的だった。

f 結論

「仮説1：科学リテラシーの育成」を検証する観点から、自然科学および科学技術に対する興味・関心を高め、理解を深めることを目的として行ったが、アンケート結果からみて、たいへん良好であった。日本の最先端の研究者の話を知ったり、本物を見たりすることで理系コースの生徒はもちろん文系コースの生徒も科学に対する興味・関心が大いに増し、進路の参考となったようである。今後も、全生徒を対象とした取り組みを続けることでさらに科学リテラシーの育成が図られると思われる。

⑤大阪大学訪問研修

a 目的

第一線の研究現場を体感することで、科学技術への興味関心を深め、視野を広げ、生徒の進路選択の参考とさせる。

b 日時 平成23年8月8日(月)～9日(火)

c 対象 1, 2年生普通科・理数科希望者39名

d 内容

【第1日目】

- 講義 演題「大学・研究・化学」
講師 大阪大学工学部 生越専介 教授
- 国立民族学博物館見学

【第2日目】

- 研究室体験（午前の部／午後の部）以下の部門の中から2部門を体験

（化学分野）

工学研究科 生命先端工学専攻 応用化学専攻 先端イノベーションセンター
環境安全研究管理センター 産業科学研究所

薬学研究科 分子薬科学専攻 分子合成化学分野

（物理分野）

工学研究科 精密科学・応用物理学専攻 機械工学専攻 マテリアル生産科学専攻
電気電子情報工学専攻 環境・エネルギー工学専攻 地球総合工学専攻

（生物分野）

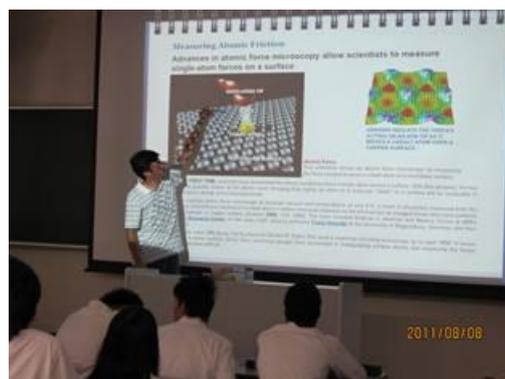
工学研究科 生命先端工学系

生物工学国際交流センター

人間科学研究科 人間科学専攻

蛋白質研究所 蛋白質構造生物学研究部門

社会経済研究所 実験経済学専攻行動経済学研究センター



e 評価

○生徒のおもな感想

- ・一番印象に残っていることは阪大の広さ。阪大の敷地内にはたくさんの建物が立ち並んでおり、一周するだけでもかなりの時間がかかる。食堂の隣に理髪店があったことや、保育園がいくつかあったこと、図書館の大きさなどにも大変驚かされた。(1年男子)
- ・生越先生の講義はとてもわかりやすく、聞きやすかった。大学の詳しいことについてもお話してくださり、今まで知らなかったことをたくさん知ることができた。化学は難しかったけど、なんとなく、理解することができた。こういう研究をしてくれているからこそ、今があり、生活が便利になっていくのだなと感じた。大学にいる研究者たちの存在は大きいと思った。私も教授や研究者みたいに、人に役立つことができるような大人になりたい。(1年女子)
- ・研究室の中を見せてもらえて本当によかった。今まで見たことのない器具がたくさんあって本当にびっくりした。この研究室体験を通して、今、化学の勉強はしっかりとっておかなければいけないと思った。知らないことをたくさん知ることができて本当にいい体験だった。(2年女子)



f 結論

「仮説2：探究力の育成」を検証する観点から研究室体験を行った。生徒の感想や提出されたレポートを読むと、十分効果があったと言えるのではないだろうか。特に、楽しそうに研究に取り組んでいる姿や大学生や大学院生との会話を通してそのことを実感しているようである。また、高校で今習っていることが、入試だけではなく大学に入学してどのように繋がっていくかを感じた生徒もあり、現在の学習へのモチベーションアップにも繋がっている。

⑥香川大学訪問研修

- a 目的 県内における大学での学術研究に触れることで、科学技術への興味・関心を喚起するとともに、知識を深めるためまた、外国人留学生との交流を通じて、外国に対する興味・関心の高揚や語学力の習熟等に役立つ。

- b 日時 平成23年10月29日(土)

- c 対象 1年生理数科(23名)、1年生希望者(2名)

- d 内容 「香川大学工学部」での研修

- ・人工衛星の開発に関する内容についての講義

講師：香川大学工学部

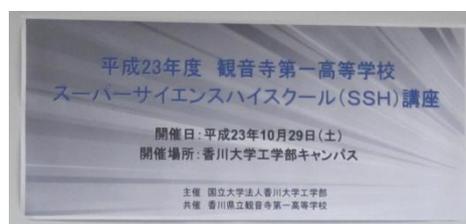
准教授 能見公博 先生

- ・留学生との交流会

(3) 国際性の育成 ①留学生との交流会

参照

- ・オープンキャンパスに参加、各研究室の見学
安全システム建設工学科
電子・情報工学科
知能機械システム工学科



材料創造工学科

に関する研究室と研究題材の見学

・特別講演「科学する心、未来をつくる力」

講師： 公立はこだて未来大学

教授 美馬のゆり 先生

● 評価

(i) 生徒のアンケート結果

	アはい	イいいえ
1 大学のキャンパスを始めて訪れた	23人	2人

以下2～5の選択肢は

ア 当てはまる イ やや当てはまる ウあまり当てはまらない エ 当てはまらない

能見公博先生の講義について	ア	イ	ウ	エ
2 以前から、研究内容について知っていた	2人	4人	11人	8人
3 講義を聞いて、内容に興味を持った	9人	14人	2人	0人

オープンキャンパスの参加・研究室の見学	ア	イ	ウ	エ
4 香川大学の研究内容がよくわかった	8人	17人	0人	0人

美馬のゆり先生の講演について	ア	イ	ウ	エ
5 講義を聞いて、内容に興味を持った	9人	12人	3人	1人

以下は設定された時間について、以下選択肢は

ア 長い イ ちょうど良い ウ 短い

	ア	イ	ウ
オープンキャンパスの参加・研究室の見学	4人	16人	8人
留学生との交流会	3人	17人	5人

(ii) 生徒のおもな感想

○能見公博先生の講義について

- ・大学や高等専門学校でも人口衛星の研究、開発が進められているのに驚いた。
- ・宇宙には少し興味があったが、地元の香川からも素晴らしい研究がされていてすごいと思った。
- ・宇宙ダストの処理のための STARS を見てみたいと思った。もう少し細かく見てみたい。
- ・香川大学で打ち上げた人工衛星は様々な試験を受けていたことや、使用される材料が誰でも手に入りやすいものだという事を知った。

○美馬のゆり先生の講演について

- ・自分に適した勉強方法があることにものすごく興味がわいた。学習科学に興味を持てた。
- ・20世紀はいろいろな開発をしたけど、問題も生み出しているから、解決していけるように勉強したい。
- ・VAKT テストを参考にこれからの勉強を考えてみようと思った。考え方が大事だと思った。

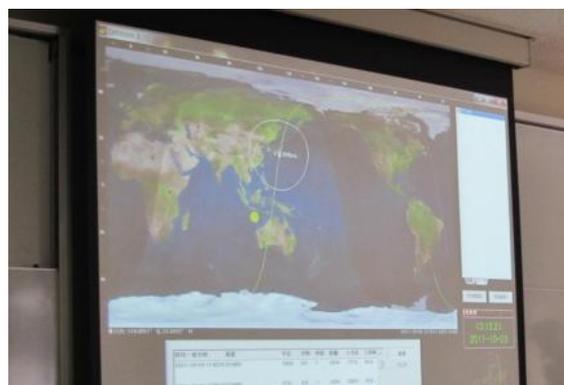
○留学生との交流について

(3) 国際性の育成 ①留学生との交流会 参照

f 結論

「仮説2：探究力の育成」を検証する観点から、香川大学での研究内容を知ることと、人工衛星の研究開発に携わる能見教授の講義を受けることで、地元にある香川大学において行われる最先端の研究や、高校では体験できない研究を体験することを目的として行ったが、アンケート結果からみて、香川大学をはじめ大学での研究について詳しく見る機会は初めてだった生徒が多く、科学技術に対する興味・関心を高めることが出来たと思われる。

「仮説3：国際性の育成」を検証する観点から、香川大学工学部に所属する留学生の協力のもと英語を使った交流を通じて、コミュニケーションすること及び、外国の研究内容や留学の目的などを知ること、外国への興味・関心や外国に対する理解や国際感覚を身につけることを目的として行ったが、アンケート結果からみて、英語でコミュニケーションをはかることの難しさを感じたものが多かったようだが、積極的に交流し筆談やジェスチャーにより意思が伝わりやすくなることを実感したようである。中には留学生の出身国の文化や学習内容などについて理解することが出来た生徒もいた。



(3) 国際性の育成

①留学生との交流会

a 目的 国際舞台で学ぼうとする姿勢を育てることを目的とする海外科学体験研修のための準備の一環として、地元企業への研修生との交流会と地元大学への留学生との交流会を行い、外国人とのコミュニケーションの経験を積むことにより、外国への興味・関心を高め異文化理解を深めるとともに、英語運用能力を向上させる。

b 香川大学工学部への留学生との交流会

- 実施日時 平成23年10月29日(土) 9時20分～10時20分
- 場 所 香川大学
- 対 象 理数科1年29名、普通科希望者2名
- 内 容 中国人留学生6名の簡単な自己紹介の後、本校生25名が6班に分かれて、英会話を行った。その後、班別報告を行い、会話内容の共有を目指した。



c 阪大微生物病研究会観音寺研究所への研修生との交流会

- 実施日時 平成23年12月6日(火) 13時30分～15時20分
- 場 所 本校百周年記念館
- 対 象 理数科1年29名
- 内 容 カンボジア、中国、インドネシア、モンゴル、ベトナム、の5カ国からの研修生による自分の国の文化についての紹介が各10分あり、その後本校生徒が5班に分かれて、英語で会話をし、その後、班別報告研修生からの感想が述べられた。全体会の後、班別に生徒が研修生に対して、学校を案内した。



d 評価

○10月の交流会と12月の交流会のアンケート比較

アンケート項目	交流会の時期	とてもできた	かなりできた	まずまずできた	あまりできなかった	できなかった
楽しめたか	10月	22%	65%	13%	0%	0%
	12月	55%	34%	11%	0%	0%
得たことはあったか	10月	8%	44%	40%	8%	0%
	12月	14%	45%	41%	0%	0%
発言は理解できたか	10月	5%	17%	48%	30%	0%
	12月	3%	14%	66%	17%	0%
発言は理解してもらえたか	10月	4%	17%	70%	9%	0%
	12月	0%	24%	69%	7%	0%

○生徒のアンケートから読み取れた成果

「英語でコミュニケーションしようとする姿勢が育った。」

- ・はじめは不安だったがだんだん盛り上がった。
- ・自分の話す英語が通じる喜びを感じた。
- ・一生懸命分かろうとしてくれているのが嬉しかった。
- ・伝えようとする気持ちがあれば結構伝わるとわかった。
- ・ジェスチャーや紙に書くのも有効だった。

「異文化理解への姿勢が育った。」

- ・自分の国を愛しているのが伝わってきた。
- ・いろいろな文化が本当にあるんだと実感した。
- ・いろいろな国のことが分かり興味深かった。

○生徒のアンケートから読み取れた課題

「英語でコミュニケーションしようとする姿勢が不足した。」

- ・積極的に自分から話せなかった。
- ・もっと大きな声ではっきりと話さないと伝わらない。
- ・友達が質問するのを聞くばかりになった。

「英会話力、表現力が不足していた。」

- ・言いたいことがうまく言えないのが残念だった。
- ・発音をもっと良くしたい。
- ・準備した質問以外のその場で深める質問ができなかった。

「背景知識が不足していた。」

- ・その国のことを十分調べられてなかったので質問できなかった。
- ・日本のことをよく伝えられなかった。もっと知らなければならないと感じた。
- ・日本についての質問に答えられなかった。

e 結論

「仮説3：国際性の育成」の観点から行った、二度の交流会から、生徒が英語によるコミュニケーションや異文化理解の面白さや有用性を十分に感じ取っていたことは、事後のアンケート結果に明確に表れている。

2回目の交流会のときの方が、話を深めたり言いたいことが言えたりしたと感じている生

徒が多いことから二度の交流会の目標は十分に達成できたと考えられる。

しかし、まだ十分な自信を持って会話ができるほどの英会話の経験もなく、英語力や背景知識も不足しているなどの課題も多い。海外科学体験研修を実りあるものにするための英語力と知識を生徒が身につけるためには、計画的で段階を踏んだ、ねらいが明確で効果的な学習の場を用意することが不可欠であると考ええる。

(4) 地域連携と地域貢献

① 阪大微生物病研究会観音寺研究所との連携

a 目的 高い技術や特色ある活動を行っている地元企業と連携して、見学や交流、講演会などを行うことで、科学技術や地域産業に対する興味・関心と、将来地元産業の発展に貢献しようとする意識を育てる。

b 日時 平成23年10月7日(金) 13:00~15:30

c 対象 本校理数科2年生1クラス(29名)と2年生理系生徒5名 計34名

d 内容

- 阪大微生物研究会観音寺研究所の研修センターで奥野 良信所長より「ワクチン開発の経緯と平均寿命」と「BIKEN」についての講演
- 阪大微研観音寺研究所での研修担当者の説明による「高性能フィルターによる高い洗浄度を持つクリーンルーム」、「微生物や異物混入を防ぐための自動化されたワクチン製造ライン」、「検査員による最終の目視検査場」の見学



e 評価

(i) 生徒のアンケート集計結果

1. あなたはこれまでに、医学・生物に興味や関心がありましたか。

- | | |
|-----------------|----------------|
| ア とても興味・関心があった | イ 少し興味・関心があった |
| ウ あまり興味・関心がなかった | エ 全然興味・関心がなかった |
| オ その他 | |

ア	イ	ウ	エ	オ
9名	14名	14名	0名	0名

2. 今日の阪大微研の見学で、医学・生物への興味や関心が更に深まりましたか。

- | | | |
|-------------|----------|--------------|
| ア とても深まった | イ 少し深まった | ウ あまり深まらなかった |
| エ 全然深まらなかった | オ その他 | |

ア	イ	ウ	エ	オ
15名	17名	0名	1名	0名

3. あなたはこれまで、阪大微研に興味や関心がありましたか。

- | | |
|---------------------|----------------|
| ア とても興味・関心があった | イ とても興味・関心があった |
| ウ あまり興味・関心がなかった | エ 全然興味・関心がなかった |
| オ その他(存在・名前を知らなかった) | |

ア	イ	ウ	エ	オ
5名	14名	8名	4名	2名

4. 今日の研究所見学で、阪大微研に興味を持つことができましたか。

ア とても興味を持った イ 少し興味を持った ウ あまり興味が持てない
エ 全然興味が持てない オ その他

ア	イ	ウ	エ	オ
17名	14名	0名	1名	0名

(ii) 生徒のおもな感想

- ・こんな身近に阪大微生物病研究会という世界に誇れる企業があるとは知らなかった。ワクチンがなかったら、「寿命が30年ぐらい下がっていた。」という所長さんの話を聞いて、ワクチンは我々にとってなくてはならないものであるし、ワクチン開発に携わった方々に感謝しなければならなかった。例えば、日本脳炎ワクチンを製造するのに、昔はネズミを用いたが、現在はアフリカミドリザルを用いて細胞培養をしていると聞いて、科学技術の進歩に改めて感心した。私は将来、医療関係に携わりたいと思っているが、今はまだ具体的には決まっていない。しかし、どのような道に進んでも病気で苦しんでいる人のために役立っていきたいと思っている。
- ・私ははじめ、阪大微研がどんなことをするのか、どこにあるのかなど、全く知らなかった。でも、研究所を訪問して、阪大微研に興味を持つことができた。1つ1つの部屋で、床の色が空気の綺麗さで青色、黄色と変えているところに驚いた。また、普通の菌は90℃で5分間殺菌するのに対して、破傷風菌は120℃で30分間殺菌しなければならなかったことがわかった。今回の見学で、医学や生物にも、とても興味を持つことができて、将来の設計にも役立てたいと思った。
- ・世界規模の最新設備と高技術が集まる施設が身近にあることはすごいことだ。
- ・大気圧差を使って菌を入れないようにする仕組みは以前テレビで見たことがあったが、実際に見学することでよりよくわかった。
- ・ワクチンの重要度、その偉大さ、管理の徹底さに驚いた。将来、獣医学を学ぶつもりだが、それに役立つ薬を作る職業もいいと思った。
- ・なぜ観音寺に研究所を設置したのか、また、ワクチンを生産する方法によってどのような利点があるのか知りたい。
- ・ワクチン製造過程において、最終チェックは人の目だということに驚いた。調査する人は、技術面でも精神面でもかなり厳しい状況を要されると思った。
- ・ワクチンの最終点検を人が行う理由に、一番大事なところは機械だけに任すことができないから、というのが印象的だった。
- ・見学をして、将来医療関係に進みたいと強く思った。
- ・工学部に進むつもりだったが、見学をして、ワクチンの開発・研究をしてみたいとも思うようになった。



f 結論

「仮説4：地域貢献意識の育成」の検証から、高い技術や特色ある活動を行っている地元企業と連携して、見学や交流、講演会などを行い、科学技術や地域産業に対する興味・関心と、将来地元産業の発展に貢献しようとする意識を育てるという目的で、阪大微生物研究会観音寺研究所見学を実施した。アンケート結果から、ほとんどの生徒が、医学や生物に対して関心が高まったことや、及び地元企業である阪大微研について興味・関心を持ったことを回答している。将来の自分の進路を考える1つの指標とすることができたと思われる。今後は、更なる連携強化をはかり、課題研究などにも協力を頂くことで、生徒の探究力の深化を図っていきたい。

②地元企業との連携

a 日時 平成23年12月10日(土)

b 対象 1年理数科1クラス(29名)

c 内容

- 「アオイ電子株式会社観音寺工場」での研修
 - ・施設見学
- 「四国電力株式会社坂出發電所」での研修
 - ・施設見学

d 評価

(i) 生徒のアンケート結果

○「アオイ電子株式会社観音寺工場」

以下、1、2の選択肢は

- | | |
|-----------------|----------------|
| ア とても興味・関心があった | イ 少し興味・関心があった |
| ウ あまり興味・関心がなかった | エ 全然興味・関心がなかった |



	ア	イ	ウ	エ
1 あなたはこれまで、身の回りにある電子部品に興味や関心がありましたか	4人	11人	11人	1人
2 あなたはこれまで、アオイ電子株式会社に興味や関心がありましたか	0人	5人	12人	10人

以下 3の選択肢は

ア とても深まった	イ 少し深まった
ウ あまり深まらなかった	エ 全然深まらなかった

	ア	イ	ウ	エ
3 今日の見学で身の回りにある電子部品に興味や関心が深まりましたか	10人	16人	1人	0人

以下 4の選択肢は

ア とても興味をもった	イ 少し興味をもった
ウ あまり興味もてない	エ 全然興味もてない

	ア	イ	ウ	エ
4 あなたは今日の見学で、アオイ電子株式会社に興味を持つことができましたか	10人	16人	1人	0人

e 結 論

「仮説4：地域貢献意識の育成」を検証する観点から、科学技術や地元産業への関心を高め、将来的に地元産業の発展に貢献しようとする意識を育てることを目的として行ったが、アンケート結果からみて、「アオイ電子株式会社観音寺工場」「四国電力株式会社坂出發電所」のいずれについてもおおむね良好だった。「四国電力株式会社坂出發電所」の感想では、東日本大震災の影響から、環境対策に興味を示し、節電への意識が高い生徒が多かった。「アオイ電子株式会社観音寺工場」の感想では、訪問前はあまり興味や関心を持たないまま参加した者が半数ほどいたが、訪問後にはほとんどの生徒が、興味や関心をもつことができたと回答した。身近なところに、われわれの生活に必要な電気や、電子部品を作っている会社があることをはじめて知り、驚いた生徒が多いことから、地元産業への強い関心が高まったように思われる。

③サイエンス・ジュニアレクチャー

○中学生1日体験入学における「課題研究発表」

8月2日(火)に行われた中学生1日体験入学において、理数科3年生の2グループ(「色素増感太陽電池の研究」「橋の構造の研究 ～パスタブリッジを用いて～)が中学3年生に対して課題研究の成果を発表した。参加した中学生は興味深そうに発表を聞いていた。



また、学校祭(観一祭)で化学部等が小中学生や一般の方を対象にして、実験の演示などに取り組んでいる。来場者にはとても好評であり、来年度はこの取組も「サイエンス・ジュニアレクチャー」として取り組んでいきたい。



④科学部活動の地域公開

天体部による「七夕一般公開天体観察会」

a 目的 スーパーサイエンスハイスクールの取組として、科学部活動の一般公開を実施した。今回は、天体部員が地域の方々や近隣の小中学生を招いて天体観察会を行った。部員が操作する天体望遠鏡を通して、土星や月などとともに、七夕の主演である織女星(ベガ)や牽牛星(アルタイル)などの天体を、できるだけ多くの人に望遠鏡を通して星を見てもらうことによって宇宙に対する関心を高めるとともに、部員たちの天体観察技術の向上と知識の獲得を目指す。

b 日時 平成23年7月9日(土)～10日(日)

17:30 天体部員集合(日程の確認, 諸注意等)

18:00 一般公開観測会準備(望遠鏡等を設置)

20:00 一般公開天体観察会 開始

21:30 一般公開天体観察会 終了

(その後, 望遠鏡等の観測機材を屋上へ)

22:00 天体部の天体観測会開始(～10日未明)

c 場所 観音寺第一高等学校 運動場 及び 本館 屋上

d 内容 夕方の南の空に輝く「上弦の月とそのクレーター」及び、ガリレオ・ガリレ

イが“土星には耳がある”という記録を残したといわれる「土星とそのリング」の観望を中心に、七夕の主役である織女星(こと座のベガ)や牽牛星(わし座のアルタイル)等の天体を中心に観察した。



一般公開天体観察会の様子



一般公開天体観察会を終えた部員たち

※ なお、同様の一般公開天体観察会を秋にも計画したが、悪天候のため1週間延期、その後再び悪天候のため中止となった。

(5) 課題研究

①これまでの経緯

平成17年度、理数科の教育課程を変更し、総合的な学習の時間を3年生に2時間配置した。平成17年度入学の生徒が3年生になった平成19年度から総合的な学習の時間を使って課題研究を開始した。

初年度の課題研究は4月から6月までの3ヶ月間の研究であったが、その年の10月から「理数物理、理数化学、理数地学」の時間の一部を使い、理数科2年生に課題研究を実施した。それ以後2年生10月から3年生6月まで9ヶ月間課題研究を実施する形ができた。

翌年7月、三本松高校SSHエクスペローラサイエンス生徒課題研究発表会にゲスト参加し現在に至っている。

②課題研究のねらい

- 『研究してみたい課題』を見つける。(課題設定の方法を学ぶ)
- その課題を解決するための具体的な計画を立てる。(課題の解決の仕方を学ぶ)
- その過程で、これまでに学んだ知識を総合的に活用していくことにより、知識を『生きた知識』として自分のものとしていく。(知識の総合化・系統化)
- レポート・ポスター・研究発表を通して、全体を把握し分類し、まとめ、発表する力を身につける。(プレゼンテーションの方法を学ぶ)
- これらの活動を通じて、論理的思考力、独創性や想像力などを研究者として必要な力が備わるようにする。

③課題研究の指導体制

a 研究形態

原則3人のグループ研究とし、10グループ(数学2、物理2、化学2、生物3、地学1)を構成し、数学2名、理科8名の計10人の教諭が1人1グループを指導している。

今年は、生物分野「手の常在菌に対する洗剤の影響」のグループから、分離した細菌の特

定をしたいという希望があり、阪大微生物病研究会観音寺研究所にお願いし、DNAの分析をしていただいた。

b 研究テーマの条件

- ・10ヶ月かけて研究できるものであること。(後輩に引き継がれる研究もある。)
- ・自発的に学習できるものであること。(担当教員はアドバイスする程度)
- ・可能であること。(費用、場所、時間的な制約をクリアできるか、解決の見通しは立つか。)

④本年度の活動

a 校内での発表会等

(i) 本年度3年生の課題研究について

平成23年6月、校内理数科課題研究発表会を開いて、すべてのグループが口頭発表を行った。理数科1、2年生も参加した。課題研究のテーマは以下の通りである。

- 数学分野 「魔方陣」
「和算を楽しむ」
- 物理分野 「橋の構造の研究 ～パスタブリッジを用いて～」
「走れ！！高速磁気鉄道 ～リニアモーターカーの研究～」
- 化学分野 「色素増感太陽電池の研究」
「水質調査の研究 ～有機汚濁の測定～」
- 生物分野 「手の常在菌」
「移植に対する拒絶反応」
「イカのスペシャリストになろう！」
- 地学分野 「The Geologic History of KAN-ICH
～学校のある大地の成り立ちを探る～」

(ii) 本年度2年生の課題研究について

○テーマ発表会

平成23年10月より研究テーマの設定をはじめ、11月にテーマ発表会を実施した。



○中間発表会

平成24年2月、ポスターセッションを実施し、理数科1年生も参加した。



b 校外での発表会等

3 研究開発の内容 (6) 各種成果発表会 ①～④ 参照。

(6) 各種成果発表会

①SSH香川県課題研究生徒発表会

- a 目的** 香川県内のSSH指定校による課題研究発表会としては、香川県立三本松高等学校が、平成17年度から学校外の施設で、口頭発表とポスターセッションに取り組み、一般公開をしてきた。平成20年度からは、その発表会に本校の生徒も参加し、口頭発表とポスターセッションに取り組み、両校の生徒が交流を深めてきた。平成22年度に高松市立高松第一高等学校が、平成23年度に本校が、SSH指定校となり、3校による合同発表会となる「SSH香川県課題研究発表会」を実施した。3校の生徒が、それぞれ3～4グループの口頭発表とポスターセッションに取り組んだ。本大会に向けての探究的な活動を通して生徒の科学する心を育むとともに、その研究成果を情報発信し、香川県下のSSH指定校によるSSH研究開発の活動の普及を図る。
- b 日程** 平成23年7月16日(土)リハーサル、17日(日)研究発表会
- c 場所** eーとぴあ・かがわ(高松市サンポート2番1号 高松シンボルタワー棟5階)
- d 参加者** 7月16日(土)理数科3年生(29名)、引率教員3名 計33名
17日(日)理数科2,3年生(59名)、引率教員等6名 計65名
- ステージ発表 4グループ
「和算を楽しむ」「橋の構造の研究 ～パスタブリッジを用いて～」
「手の常在菌」
「The Geologic History of KAN-ICH ～学校のある大地の成り立ちを探る～」
 - ポスター発表 4グループ
「走れ!! 高速磁気鉄道 ～リニアモーターカーの研究～」
「移植に対する拒絶反応」
「イカのスペシャリストになろう!」
「水質調査の研究 ～有機汚濁の測定～」
- e 効果** 生徒自らが研究テーマを設定して探究活動に取り組み、研究成果としてまとめるプロセスをたどることで、科学的な探究の方法(調査・研究の方法)や実験・観察手法を習得し、問題解決能力をはじめ、情報活用の実践力やプレゼンテーション力などを身につけ、科学者として必要な資質の向上を図る。研究について他校の生徒と議論することにより、今後の研究課題を明らかにし、研究意欲を高める。



本校生徒による口頭発表の様子



ポスターセッションの様子

②応用物理学会中国・四国支部高校生ジュニアセッション

- a 目的** 応用物理学会中国四国支部、日本物理学会中国支部・四国支部、日本物理教育学会中国四国支部の2011年度支部学術講演会において、高校生が物理に関する研究について発表する「ジュニアセッション」の場が設けられている。本校では、理数科3年生3名が「橋の構造についての研究 ～パスタブリッジを用いて～」というテーマで口頭発表をする。課題研究の成果を発表し、専門家である学会員からアドバイスをいただくとともに、専門家の発表を聴く機会とする。



- b 日程** 平成23年7月30日(土) 14:30～16:30
c 場所 鳥取大学 湖山キャンパス 共通教育棟(鳥取市湖山町南4丁目101)
d 参加者 理数科3年生3名 引率教員1名 計4名
「橋の構造の研究 ～パスタブリッジを用いて～」グループ

e 効果

- ・各校の課題研究発表を目の当たりにし、課題研究における科学的なアプローチの仕方、探究的な取組のプロセス、研究成果のプレゼンテーションの手法を学んだ。
- ・研修活動を通して、聞き取り、発話、読み、書き等のコミュニケーション能力を身につけた。
- ・専門家である大学の先生方や大学院の学生などからアドバイスをいただき、生徒、教員ともに貴重な経験となった。

③中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会

- a 目的** 強い関心を持つ高校生が、時代の変化に応じた新たなる課題を自ら見つけ、考え、判断し解決するに至った学びの過程を報告し合うことによって、互いに切磋琢磨し、意識の高揚を図るとともに、自己表現力を養う。
今年度は、中国・四国・九州地区の高等学校のうち25校が物理、化学、生物、地学、数学の分野で口頭発表とポスターセッションを行った。本校は、理数科3年生3名が「色素を使った太陽電池の研究」をテーマに口頭発表を、また、理数科3年生6名が「手の常在菌」「魔方陣」を研究テーマにポスターセッションを行った。他校生との質疑応答を通して、科学に対する豊かな感性と素養を育むことに効果があった。
- b 日程** 平成23年8月9日(火) 11:00～16:00
リハーサル・担当者打合せ、ポスターセッション準備等
8月10日(水) 9:00～16:30 課題研究発表会
- c 会場** とりぎん文化会館 梨花ホール(鳥取県民文化会館)
- d 参加者** 理数科3年生9名 引率教員2名 計11名
- 口頭発表 1グループ
「色素を使った太陽電池の研究」
 - ポスターセッション 2グループ
「手の常在菌」「魔方陣」

e 効果

- ・高校生による共同研究の場に参加して、各校の課題研究発表の中で新たな発見をし、科学に対する豊かな感性と素養を育んだ。
- ・各校の課題研究発表を目の当たりにし、課題研究における科学的なアプローチの仕方、探究的な取組のプロセス、研究成果のプレゼンテーションの手法を学んだ。
- ・研修活動を通して、聞き取り、発話、読み書き等のコミュニケーション能力を身につけた。



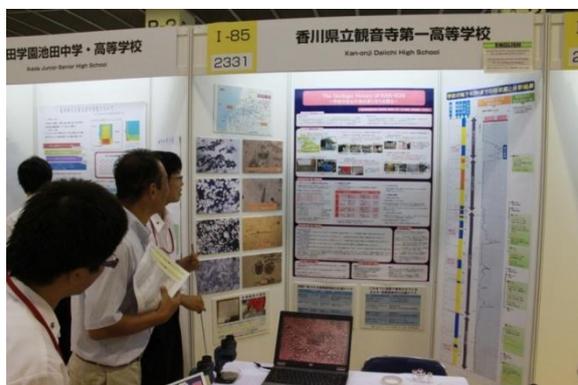
本校からの参加者



ポスターセッションの様子

④スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

- a 目的** スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会に参加し、ポスターセッションを行うとともに、全国の他のSSH校の発表を見学することにより、科学技術に対する興味・関心を高め、科学的理解を深めるとともに、科学的に探究する力を身につける。
- b 日程** 平成23年8月10日（水）～12日（金）
- c 会場** 神戸国際展示場
- d 参加生徒** 理数科3年生 3名、1・2年生の理数科・普通科の参加希望者 24名
ポスターセッション 1グループ
「The Geologic History of KAN-ICH ～学校のある大地の成り立ちを探る～」
- e 成果** 全国の30校だけに与えられる「ポスター発表賞」を受賞した。本校のように初めてSSHの指定を受けた新規指定校では、本校のみの受賞であった。



本校の展示ブースの様子



ポスター発表賞 受賞記念撮影

⑤日本地質学会ジュニアセッション

9月11日(日)に開催された、日本地質学会第118年学術大会・日本鉱物科学会2011年年会合同学術大会(水戸大会)における、「小さな Earth Scientist のつどい～第9回小, 中, 高校生徒「地学研究」発表会～」へ、本校3年理数科課題研究の成果として「学校のある大地の成り立ちを探る」のポスターを出品し、評価を受けた。

⑥科学の甲子園

8月6日(土)に高松第一高等学校を会場に行われた平成23年度「科学の甲子園」香川県代表選考会に本校から1チーム(2年生8名)が参加した。筆記競技、実技競技に取り組み、優勝チームとなり、平成24年3月に開かれる全国大会への出場権を得た。



⑦高松市主催 第40回天体写真展

1月21日(土)～2月5日(日)に高松市市民文化センターで開催された、小中高校生を対象とした天体写真展において、天体部員を中心に出品した。「優秀賞」に1作品、「入選」に4作品、「プラネット賞」に2作品と多数入賞し、高い評価を受けた。スーパーサイエンスハイスクールの指定を受けて購入した天体望遠鏡を活用して、さらに部活動を活性化していきたい。



⑧日本第四紀学会ミニ講演会における発表

2月5日(日)に、徳島県立博物館で開催された日本第四紀学会のミニ講演会において、理数科生徒4名、普通科生徒3名が香川の自然を紹介するプレゼンテーションをおこなった。その中では、理数科3年生が取り組み学校の地下40mまでの地史を明らかにした課題研究の成果にふれるとともに、3年生が作成したポスターや地質柱状図なども会場に展示し、参加者から高い評価を受けた。



(7) 次年度に向けての研究

①単元名「SS英語I」(学校設定科目「科学探究I」)

- a 目的 海外で発表された科学的論文や書籍を理解する能力を身につけ、科学情報の収集範囲を広げるとともに、自らの考えや知識を英語で表現する能力も高める。また、第2学年に実施が予定されている「海外科学体験研修」を、より効果的なものとするため、日常的なコミュニケーションを能力を養成する。
- b 対象 理数科2年
- c 時間数 16時間
- d 担当 英語科教員2名
(取り上げるテーマに応じて理科および数学科の教員の協力を得る。)

e 内容

- ・科学に関する文献の読み方について
海外の科学雑誌等を紹介し、その記事を読み解く。
- ・「海外科学体験研修」の訪問先についての事前研究
グループごとに各訪問先を担当し、訪問先の成り立ちや活動内容をホームページや出版物を通して調べ、レポートを作成し、他のグループにもわかりやすく報告する。
- ・「海外科学体験研修」の報告書の作成
グループごとに各訪問先等を担当し、研修成果をレポートおよびポスターにまとめ、成果を報告する。

f 評価

- ・レポートを生徒が相互評価する。
- ・レポートを教員が評価する。

②単元名「SS表現」(学校設定科目「科学探究Ⅰ」)

a 目的 論文作成や課題研究の成果の発表に向けて、論理的でわかりやすいレポートを作成する能力を養成する。

b 対象 理数科2年

c 時間数 7時間

d 担当 国語科教員2名

e 内容

- ・レポート作成に関する教材を用い、レポート作成に必要な視点や技術について学ぶ。
(第1時)
- ・データや資料を読みとり、内容や意見をまとめる形式のレポート作成の演習をおこない、相互評価をしたり、教員のアドバイスを受ける。
(第2時)
- ・前時の反省を踏まえたうえで、新たなテーマによるレポート作成をおこなう。
(第3時)
- ・個人で作成したレポートについて、班にわかれて相互評価をする。
(第4時)
- ・相互評価を参考に、各班で検討しながら、班ごとにレポートの作成をおこなう。
(第5時)
- ・完成したレポートを資料として用い、意見交換をおこなう。
(第6時)
- ・各班のレポートを用いて、レポート作成に必要な技術について学び、新たなレポート作成をおこなう。
(第7時)

f 評価

- ・個人レポートに対する教員による評価
- ・レポート発表に対する相互評価と教員による評価

(8) その他

①生徒・職員・保護者アンケート

<生徒に対するアンケート>

表1および図1は、12月にJSTが実施した「SSH意識調査」より、一部抜粋したものである。「SSH参加によって効果があったか」について、1年生全員、2年3年理数科生徒、計305名に対して質問紙法により実施した。

「(1) 理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)」の項目が6割に達していることは、SSHの取組に対する効果の萌芽が見られると考えてよいと思われる。ただ、質問(2)から(6)については、「効果がなかった」との回答がおよそ6割を超えるなど、否定的な結果が出ている。その理由としては、第一に、概ね過半数を占める文系生徒を含む1年生全体がアンケートの主対象であったことから、自分の進路と直結しない生徒がもともと多くいたという点が、第二に、国際性については、本年度の実施対象が1年生理数科のみであったため、アンケート対象の大部分の生徒が、SSHの恩恵を直接受ける立場になかったこと等が考えられる。今後、SSHの対象の広がりとともに、この数値が向上していくことを目指して取り組んでいくことが大切である。

(表1) SSH参加によって以下のような効果はありましたか。	効果があった	効果がなかった	無回答	無効
(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	60.3%	38.4%	1.3%	0.0%
(2)理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	46.9%	51.8%	1.3%	0.0%
(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)	37.7%	60.7%	1.6%	0.0%
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	41.6%	55.7%	2.6%	0.0%
(5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	34.4%	64.3%	1.3%	0.0%
(6)国際性の向上に役立つ(役立った)	31.1%	67.9%	1.0%	0.0%

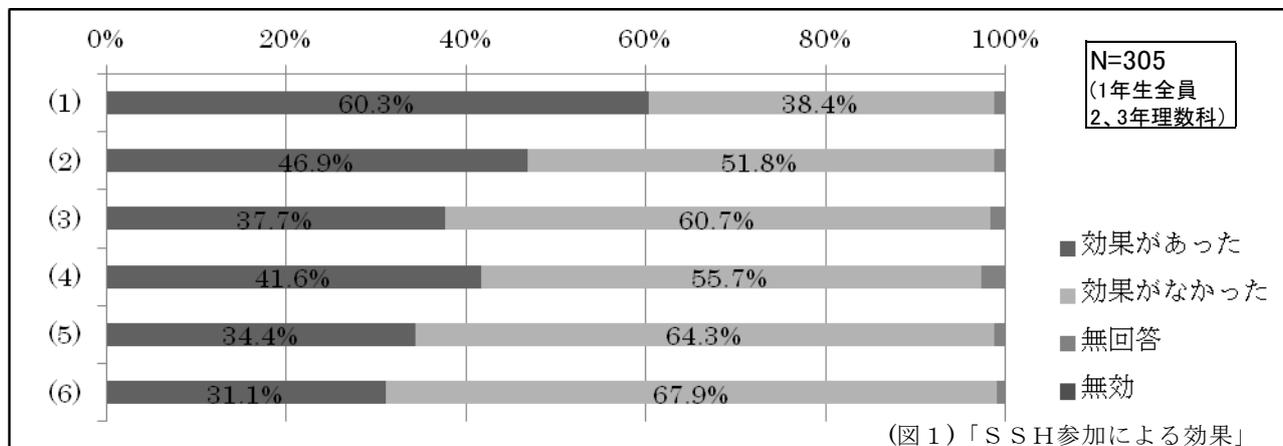
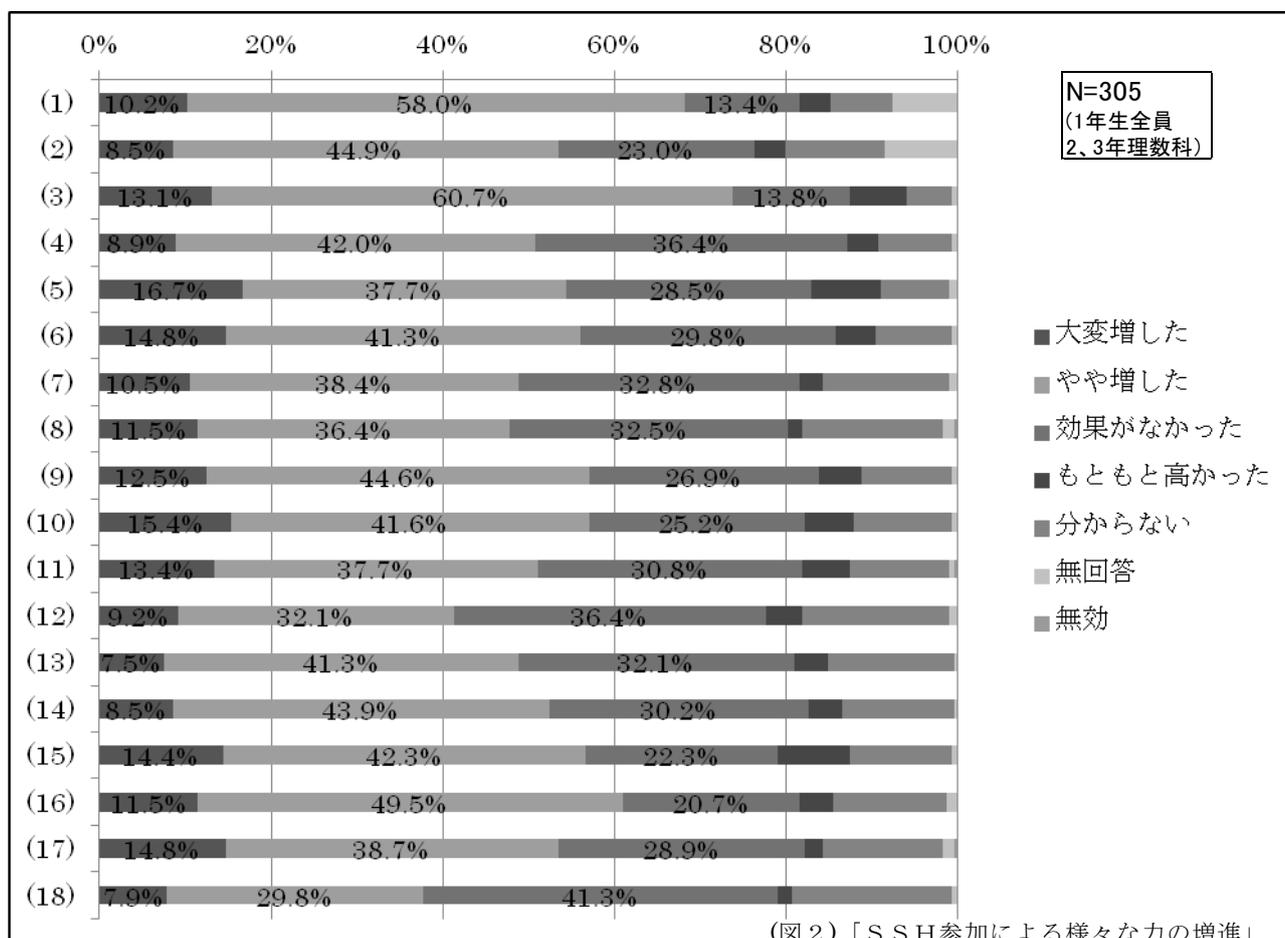


表2および図2は、「SSH全体の取組を通じて、様々な力が増したか」という質問である。先ほどの質問とは異なり、具体的な質問項目になると、「大変増した」「やや増した」を合わせた肯定的回答は概ね5～6割を超えている。「3 研究開発の内容」「4 研究開発の評価と今後の課題」に記載したように、個々の取組に対して、「(様々な)能力が増したか」「興味・関心が持てたか」という質問に対する自己評価については、高い肯定的回答が得られているものの、このアンケートのような「SSH全体の取組を通じて…」という質問すると、比較的低い回答になっていることが読み取れる。理由としては、次のようなことが考えられる。第一に、アンケートの対象となっている生徒の全てが、SSHの取組の全てを受けているわけではないことである。1年生普通科の生徒のSSHの取組は学校設定科目「科学教養」のみであり、またSSHのカリキュラム研究については、本年度1年生からが対象学年であり、2、3年生はその対象学年ではない。第二に、生徒から見た場合、どの取組がSSHで、どこからが従来からの理数科の行事か、といっ

たことが2、3年生には分かりにくかったことが考えられる。第三に、生徒は個々の取組の意義について理解できていたとしても、「SSH 全体の取組を通じて…」と問われた際に、総合して考えることができなかつたことも考えられる。

今後、本校 SSH の研究開発課題にあるとおり、全校生の「科学リテラシー」の向上とともに、理数科生徒の「探究力」「国際性」「地域貢献意識」を一層伸長させていくことがこれらの肯定的回答を伸ばす方法であるといえよう。

(表2) SSHに参加したことで、次の力が増しましたか	大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答
(1) 科学技術に対する興味・関心・意欲	10.2%	58.0%	13.4%	3.6%	7.2%	7.5%
(2) 科学技術の学習に関する意欲	8.5%	44.9%	23.0%	3.6%	11.5%	8.5%
(3) 未知の事柄への興味(好奇心)	13.1%	60.7%	13.8%	6.6%	5.2%	0.7%
(4) 理科・数学の理論・原理への興味	8.9%	42.0%	36.4%	3.6%	8.5%	0.7%
(5) 理科実験への興味	16.7%	37.7%	28.5%	8.2%	7.9%	1.0%
(6) 観測や観察への興味	14.8%	41.3%	29.8%	4.6%	8.9%	0.7%
(7) 学んだ事を応用することへの興味	10.5%	38.4%	32.8%	2.6%	14.8%	1.0%
(8) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	11.5%	36.4%	32.5%	1.6%	16.4%	1.3%
(9) 自分から取組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)	12.5%	44.6%	26.9%	4.9%	10.5%	0.7%
(10) 周囲と協力して取組む姿勢(協調性、リーダーシップ)	15.4%	41.6%	25.2%	5.6%	11.5%	0.7%
(11) 粘り強く取組む姿勢	13.4%	37.7%	30.8%	5.6%	11.5%	0.7%
(12) 独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)	9.2%	32.1%	36.4%	4.3%	17.0%	1.0%
(13) 発見する力(問題発見力、気づく力)	7.5%	41.3%	32.1%	3.9%	14.8%	0.3%
(14) 問題を解決する力	8.5%	43.9%	30.2%	3.9%	13.1%	0.3%
(15) 真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	14.4%	42.3%	22.3%	8.5%	11.8%	0.7%
(16) 考える力(洞察力、発想力、論理力)	11.5%	49.5%	20.7%	3.9%	13.1%	1.3%
(17) 成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)	14.8%	38.7%	28.9%	2.0%	14.1%	1.3%
(18) 国際性(英語による表現力、国際感覚)	7.9%	29.8%	41.3%	1.6%	18.7%	0.7%



<職員に対するアンケート>

このアンケートも、12月にJSTが実施した「SSH意識調査」より、一部抜粋したものである。理科、数学の教員だけではなく様々な教科による教科横断的な講座を特色とする、学校設定科目「科学教養」の担当者等を含む、25名（理科・数学14名、その他の教科11名）より回収した。

表3および図3は、SSH活動における指導内容と教員連携に関するアンケートである。これに見るように、SSH事業にかかわる教職員は、科目「科学教養」を中心に、連携し、発展的な内容まで取り組んでいたことが分かる。上の項目の「(2)教科・科目を越えた教員の連携」についての否定的回答または無回答は、学校設定科目「科学教養」の講座の全てが、教科横断的な内容をもつものではなく、数学の教員のみ、英語の教員のみ、国語の教員のみ講座もあったことが原因ではないかと考えられる。

	大変重視した	やや重視した	重視しなかった	無回答	無効
(1)学習指導要領よりも発展的な内容について重視しましたか。	4	15	2	4	0
(2)教科・科目を越えた教員の連携を重視しましたか。	12	8	1	4	0

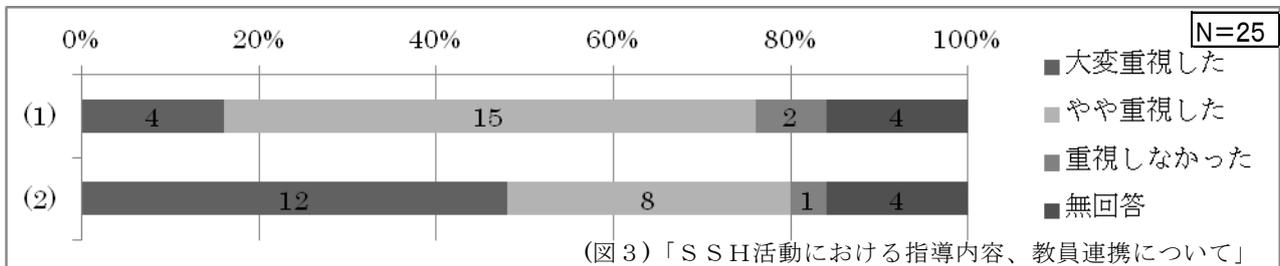
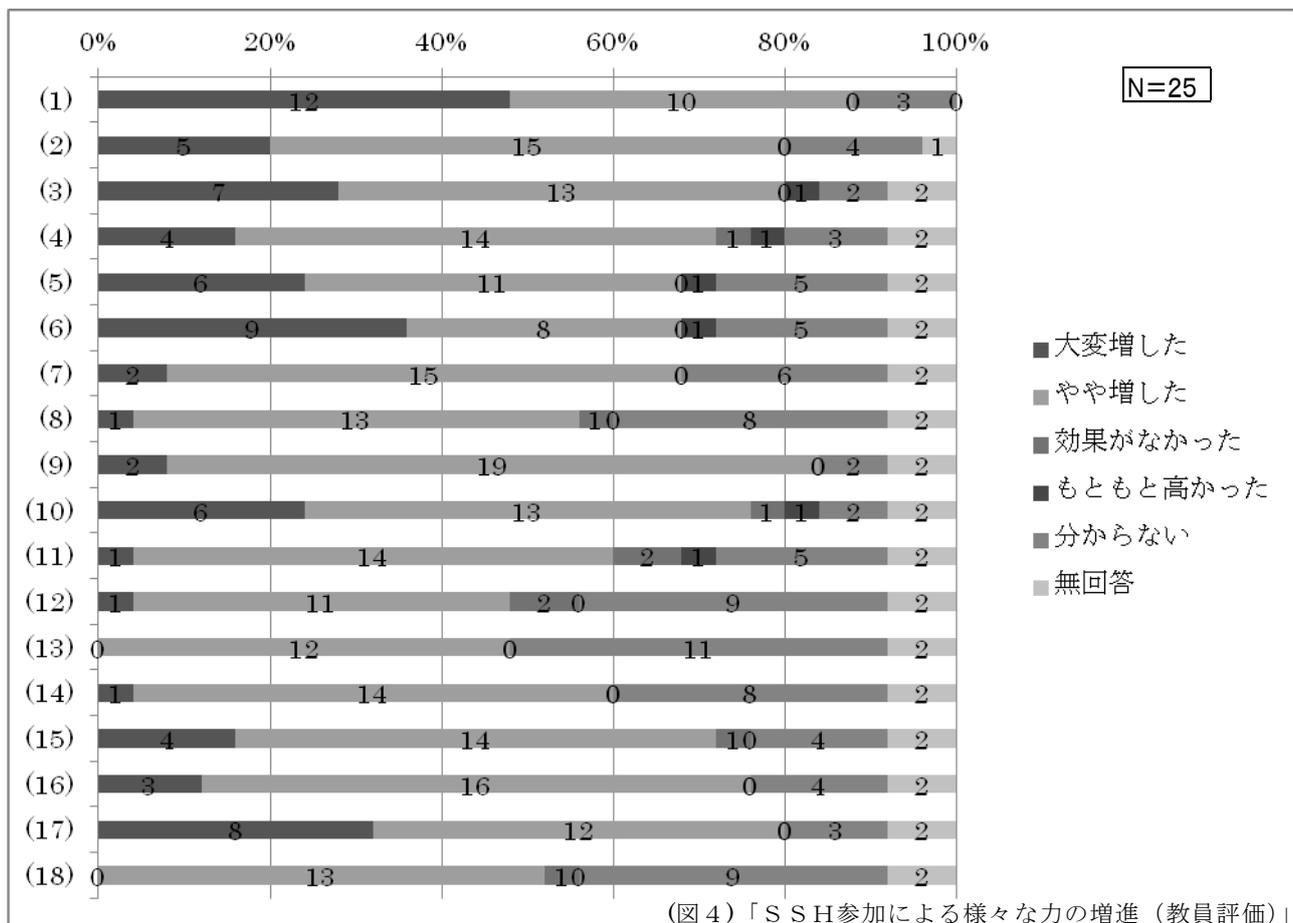


表4および図4は、「SSH参加によって生徒の学力が増進したか」についてのアンケートである。教員に対するアンケートの特徴としては、「効果がなかった」という解答がきわめて低く、「大変増した」「やや増した」を合わせた肯定的回答が高いことである。また、効果に対して「効果がなかった」と答えずに、「分からない」「無回答」となるのも、特徴的である。教員の評価のほうが、生徒の自己評価よりも高くなっており、効果があったということをもっと生徒に伝えたり、実感させたりすることが、生徒の自己評価を高めるためには必要であろうと考えられる。「分からない」との回答が多い、(11)～(14)については、来年度からの「科学探究I」で改善を図りたい。

	大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答
(1)科学技術に対する興味・関心・意欲	12	10	0	0	3	0
(2)科学技術の学習に関する意欲	5	15	0	0	4	1
(3)未知の事柄への興味(好奇心)	7	13	0	1	2	2
(4)理科・数学の理論・原理への興味	4	14	1	1	3	2
(5)理科実験への興味	6	11	0	1	5	2
(6)観測や観察への興味	9	8	0	1	5	2
(7)学んだ事を応用することへの興味	2	15	0	0	6	2
(8)社会で科学技術を正しく用いる姿勢	1	13	1	0	8	2
(9)自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)	2	19	0	0	2	2
(10)周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ)	6	13	1	1	2	2
(11)粘り強く取り組む姿勢	1	14	2	1	5	2
(12)独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)	1	11	2	0	9	2
(13)発見する力(問題発見力、気づく力)	0	12	0	0	11	2
(14)問題を解決する力	1	14	0	0	8	2
(15)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	4	14	1	0	4	2
(16)考える力(洞察力、発想力、論理力)	3	16	0	0	4	2
(17)成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)	8	12	0	0	3	2
(18)国際性(英語による表現力、国際感覚)	0	13	1	0	9	2



＜保護者に対するアンケート＞

このアンケートも、12月にJSTが実施した「SSH意識調査」より、一部抜粋したものである。SSHの取組全体に関して、1年生全員の保護者および2年3年理数科の保護者、計286名に対して質問紙法により実施した。表5および図5は、「SSH参加によって効果があったか」という質問に対する回答であり、表6および図6は、「SSH参加によって様々な力が増したか」という質問に対する回答である。

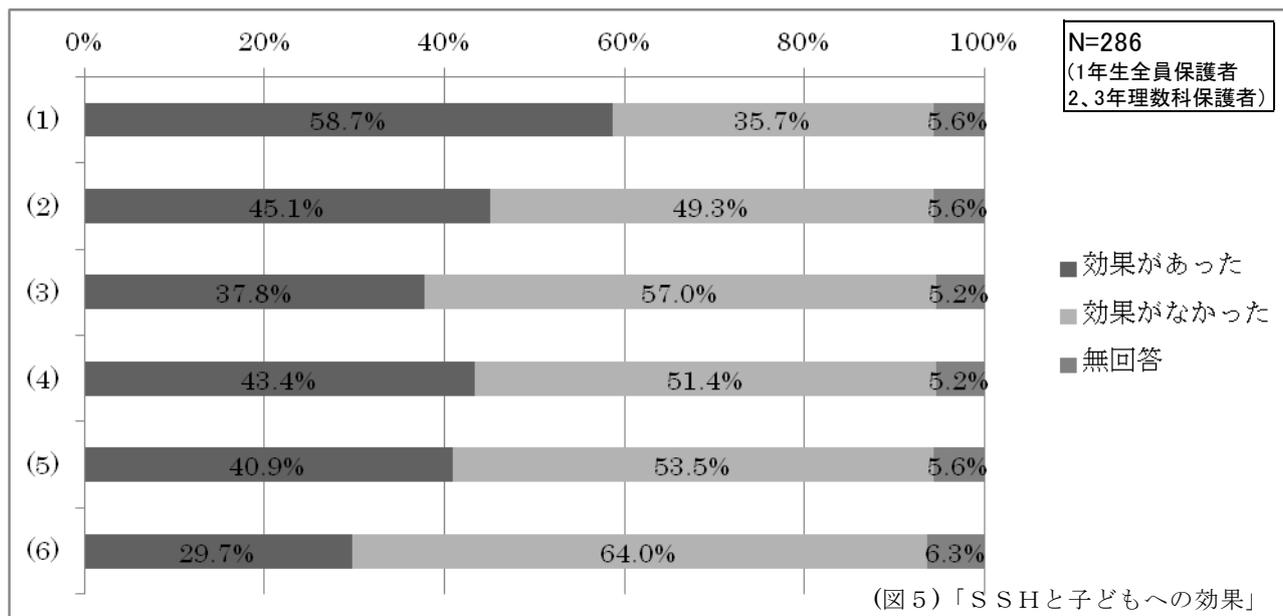
このアンケートにより、SSHによる生徒の変容を保護者がどのように認識しているかが読み取れる。保護者に対するアンケートである表5および図5と、生徒に対するアンケートである表1および図1とを比較すると、生徒の傾向と大きな差がないことが読み取れる。これは、生徒に対するアンケートの場合と同様、文系生徒を含む1年生全体が主対象となっているためと考えられる。

また、表6および図6と、生徒の認識である表2および図2とを比較すると、「大変増した」「やや増した」と合わせた解答は、概ね同じ傾向にあるが、全体的に保護者の方が、値が低い。これは、アンケートの対象となっている保護者の子どもの全てが、SSHの取組の全てを受けているわけではなく、1年生普通科の生徒のSSHの取組は学校設定科目「科学教養」のみであるため、生徒以上に、「効果を認識」するには至っていないことが考えられる。また、2、3年生の保護者にとって、どの取組がSSHで、どこからが従来からの理数科の行事かが、生徒以上に分かりにくかったことも考えられる。

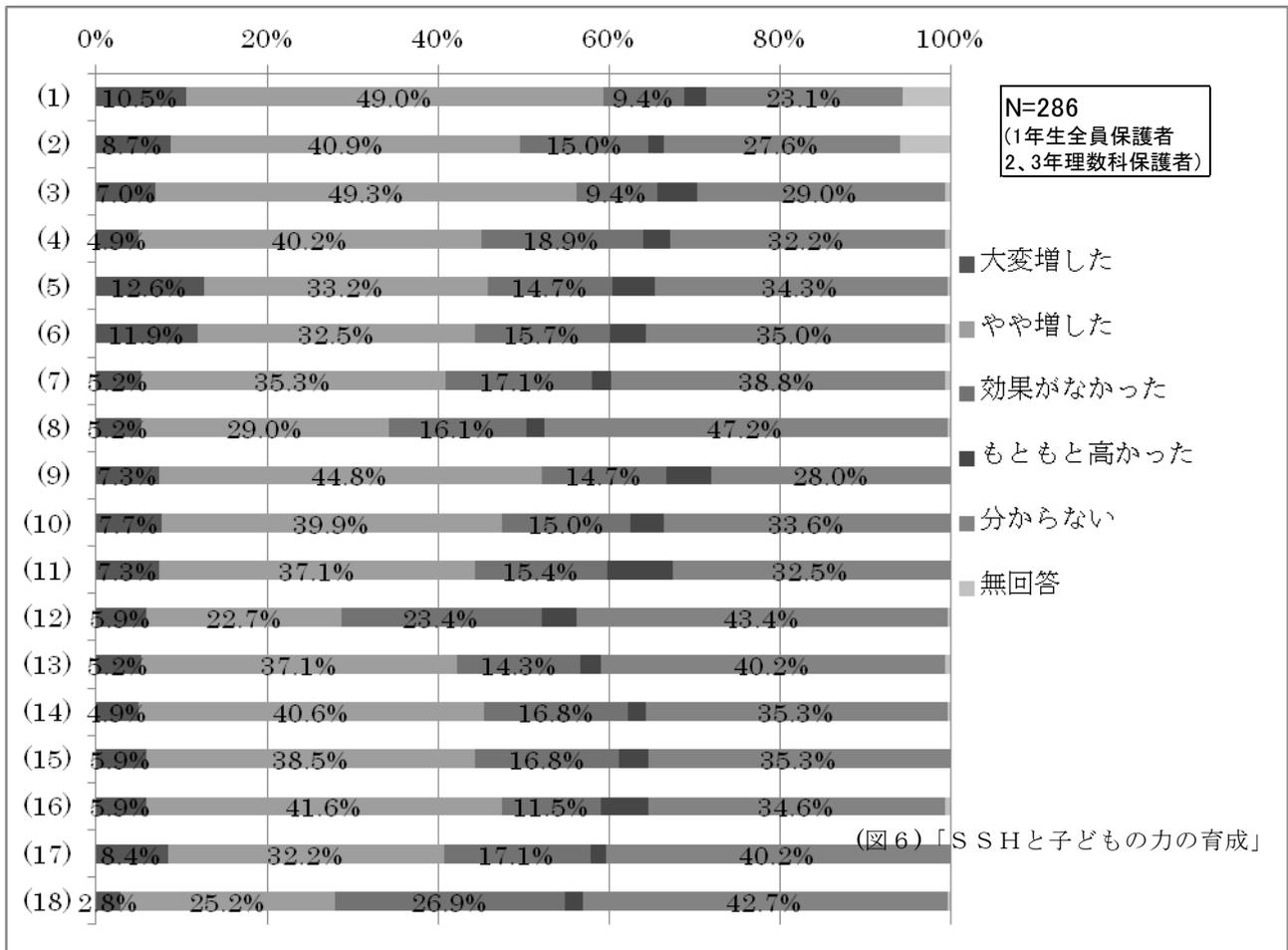
一方、生徒の回答のように、「効果がなかった」と断ずるのではなく、「分からない」と答えているのが保護者アンケートの特徴である。時間をかけて生徒の変容を見ていこうとする態度であるとも解釈できる一方、生徒からSSHの様子や受けてみての感想等が、保護者に十分伝わっていない可能性も考えられる。「効果があった」という回答が生徒よりも低いことも、十分に情報が

伝わっていないことが原因かもしれない。今後、SSH 通信の発行やホームページの更新などを通じて、今後とも普及・啓発に努めていくことが課題となってくると考えられる。

(表5) SSH参加によって、お子さんに以下のような効果はありましたか。	効果があった	効果がなかった	無回答
(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	58.7%	35.7%	5.6%
(2)理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	45.1%	49.3%	5.6%
(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)	37.8%	57.0%	5.2%
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	43.4%	51.4%	5.2%
(5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	40.9%	53.5%	5.6%
(6)国際性の向上に役立つ(役立った)	29.7%	64.0%	6.3%



(表6) SSHに参加したことで、次の力が増えましたか	大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答
(1) 科学技術に対する興味・関心・意欲	10.5%	49.0%	9.4%	2.4%	23.1%	5.6%
(2) 科学技術の学習に関する意欲	8.7%	40.9%	15.0%	1.7%	27.6%	5.9%
(3) 未知の事柄への興味(好奇心)	7.0%	49.3%	9.4%	4.5%	29.0%	0.7%
(4) 理科・数学の理論・原理への興味	4.9%	40.2%	18.9%	3.1%	32.2%	0.7%
(5) 理科実験への興味	12.6%	33.2%	14.7%	4.9%	34.3%	0.3%
(6) 観測や観察への興味	11.9%	32.5%	15.7%	4.2%	35.0%	0.7%
(7) 学んだ事を応用することへの興味	5.2%	35.3%	17.1%	2.1%	38.8%	0.7%
(8) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	5.2%	29.0%	16.1%	2.1%	47.2%	0.3%
(9) 自分から取組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)	7.3%	44.8%	14.7%	5.2%	28.0%	0.0%
(10) 周囲と協力して取組む姿勢(協調性、リーダーシップ)	7.7%	39.9%	15.0%	3.8%	33.6%	0.0%
(11) 粘り強く取組む姿勢	7.3%	37.1%	15.4%	7.7%	32.5%	0.0%
(12) 独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)	5.9%	22.7%	23.4%	4.2%	43.4%	0.3%
(13) 発見する力(問題発見力、気づく力)	5.2%	37.1%	14.3%	2.4%	40.2%	0.7%
(14) 問題を解決する力	4.9%	40.6%	16.8%	2.1%	35.3%	0.3%
(15) 真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	5.9%	38.5%	16.8%	3.5%	35.3%	0.0%
(16) 考える力(洞察力、発想力、論理力)	5.9%	41.6%	11.5%	5.6%	34.6%	0.7%
(17) 成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)	8.4%	32.2%	17.1%	1.7%	40.2%	0.0%
(18) 国際性(英語による表現力、国際感覚)	2.8%	25.2%	26.9%	2.1%	42.7%	0.3%



②運営指導委員会

a 第1回運営指導委員会

○日 時

平成23年6月23日(木) 15:00～17:00

○場 所

香川県立観音寺第一高等学校 百周年記念館1階大会議室

○進 行

香川県教育委員会事務局 高校教育課 小山 圭二 主任指導主事

○出席者

(運営指導委員)

東北大学大学院生命科学研究科 教授	渡辺 正夫
香川大学工学部長 教授	大平 文和
香川大学工学部 教授	長谷川 修一
岡山大学大学院自然科学研究科 准教授	多賀 正節
一般財団法人 阪大微生物研究会 観音寺研究所長	奥野 良信
香川県立観音寺第一高等学校 PTA会長	藤田 薫
香川県教育委員会事務局 高校教育課長	市原 伸作
香川県教育委員会事務局 高校教育課 主任指導主事	小山 圭二

〈本校SSH推進委員〉

校長（理科）	島田 政輝
教頭（英語）	今川 直
教務主任（数学）	藤川 剛
SSH国際性の育成担当（英語）	大西 芳樹
理数科主任（理科）	本屋敷 重之
進路指導主事・1年理数科副担任（数学）	石井 裕基
SSH地域連携担当（理科）	森 基書
SSH海外研修旅行担当（英語）	岩瀬 浩一
1年理数科担任（国語）	建部 真二
SSH推進部主任（理科）	猪熊 眞次
SSH推進部副主任（公民）	床田 太郎

○内 容

- ・本校の研究開発計画の概要の説明等
- ・研究協議

○おもな意見

- ・「科学教養」の科学リテラシー育成の授業には、理数の先生だけでなく、すべての教科の先生が関わっているという点ですばらしい。
- ・科学リテラシーをすべての生徒に身につけさせる取組は重要である。
- ・体験をすることは理数能力を高めるために、ぜひとも必要なことであり、できるだけ多くのことを体験させる取組を継続させてほしい。
- ・文章を短く要約するトレーニングは効果的である。
- ・理系志望の生徒こそ、英語力、国語力が必要であるという認識を、高校生のうちにぜひ育て上げてほしい。
- ・SSHが終わったあとも、特徴的な取組を長期的に継続していけるような方策を模索してほしい。
- ・意欲的な生徒をどのように伸ばすか、ぜひとも大学の先生方との連携をお願いしたい。
- ・海外へはどんどん出て行けばよい。特に外国の高校生との交流は、得るものが多い。
- ・高校生に対して、もう少し科学技術に対して掘り下げたアンケートし、分析するとよい。

b 第2回運営指導委員会

○日 時

平成24年2月9日（木） 15:00～17:00

○場 所

香川県立観音寺第一高等学校 百周年記念館1階大会議室

○進 行

香川県教育委員会事務局 高校教育課 小山 圭二 主任指導主事

○出席者

〈運営指導委員〉

東北大学大学院生命科学研究科 教授	渡辺 正夫
東京大学大学院総合文化研究家 教授	松田 良一

香川大学工学部長 教授	増田 拓朗
香川大学教育学部 教授	藤田 和憲
岡山大学大学院自然科学研究科 准教授	多賀 正節
一般財団法人 阪大微生物研究会 観音寺研究所長	奥野 良信
香川県立観音寺第一高等学校 P T A会長	藤田 薫
香川県教育委員会事務局 高校教育課 課長補佐	梶 正司
香川県教育委員会事務局 高校教育課 主任指導主事	小山 圭二

〈本校 S S H推進委員〉

校長（理科）	島田 政輝
教頭（英語）	今川 直
教頭（国語）	多田 幸平
事務部長	島村 暁彦
教務主任（数学）	藤川 剛
S S H国際性の育成担当（英語）	大西 芳樹
理科主任（理科）	香川 忠史
理数科主任（理科）	本屋敷 重之
S S H海外研修旅行担当（英語）	岩瀬 浩一
S S H地域連携担当（理科）	森 基書
第1学年主任（国語）	山下 恵二
進路指導主事・1年理数科副担任（数学）	石井 裕基
1年理数科担任（国語）	建部 真二
2年理数科担任（数学）	圖子 謙治
S S H大学連携担当（数学）	宮武 孝明
S S H推進部主任（理科）	猪熊 眞次
S S H推進部副主任（公民）	床田 太郎

○内 容

- ・本年度のこれまでの取組状況
- ・本年度の成果と課題
- ・研究協議

○おもな意見

- ・生徒たちが本物に触れる、見るという経験は大変大事である。
- ・これだけ盛りだくさんの取組を、全部やってきたことに驚いている。先生方に敬意を表したい。
- ・理数科が、国語やプレゼンテーションなど、幅広いことをやっているというのは、大変よいことである。
- ・意欲のある生徒を見つけ、できれば、科学オリンピックなどにも積極的に参加するようになればよい。
- ・将来の進路として、研究者だけでなく、理科の楽しさを伝えるような教員なども、生徒たちが考えてくれるとよい。
- ・評価する際は、生徒のアンケートをそのまま使ったり、生徒の満足度だけで評価するのではなく、違った観点でも評価した方がよい。

③成果の公表・普及

a ホームページ

事業の実施後に、随時、ホームページに実施内容用を掲載していった。

b パンフレット、観一SSH通信

○パンフレット（口絵 参照）

5月に発行し、地元の中学校3年生全員に配付した。

○観一SSH通信（5 参考資料 参照）

vol. 1～vol. 4を、それぞれ4月、9月、10月、1月に発行し、地元の中学校3年生の教室に掲示した。

c 研究成果発表会

○日 程

平成24年2月15日（水）

9：30～10：00 受付

10：00～10：15 開会行事

10：15～10：45 研究開発の概要及び第1年次の取組について

10：55～11：50 公開授業（第1学年 SSH学校設定科目「科学教養」）

科学に対する基礎知識など科学技術の一般教養を養う講座	講座A：楽器の科学
	講座B：身体を科学的に考える
科学的な見方・考え方を養成する講座	講座C：要約による論理的読解トレーニング
	講座D：数学的思考力トレーニング
伝える力を養成する講座	講座E：PR術講座
	講座F：英語でのプレゼンテーション基礎編

*1年生が6つの講座に分かれて授業を受ける

11：50～12：50 昼食・休憩

12：50～14：20 講演会 *理数科2年（29名）の生徒も参加
・講師：香川大学理事・前工学部長 工学博士
大平 文和 先生

・演題：「理工系人材育成と工学部の役割

～工学教育、研究の現場から～」

14：30～15：10 理数科1年による自然体験合宿及び東京方面科学体験合宿報告

15：20～16：00 研究協議及び質疑応答

16：00～16：10 閉会行事

○場 所

香川県立観音寺第一高等学校 百周年記念館大会議室 他

○参加者

〈運営指導委員〉

東北大学大学院生命科学研究科 教授	渡辺 正夫
香川大学工学部長 教授	増田 拓郎

香川県立観音寺第一高等学校 P T A会長	藤田 薫
香川県教育委員会事務局高校教育課 主任指導主事	小山 圭二

〈前運営指導委員〉

香川大学 理事	大平 文和
---------	-------

〈香川県教育委員会〉

香川県教育委員会 教育委員長	藤村 郁雄
----------------	-------

〈高校関係者〉

- ・ 県外 埼玉県立浦和第一女子高等学校 (S S H校) 1名
- 岡山県金光学園中学校・高等学校 (S S H校) 2名
- 徳島県立城南高等学校 (S S H校) 1名
- 佐賀県立致遠館高等学校 (S S H校) 1名
- ・ 県内 香川県立三本松高等学校 (S S H校) 1名
- 高松第一高等学校 (S S H校) 5名
- その他 11校 21名

〈小学校、中学校、高等専門学校〉

小学校 3校 3名 中学校 2校 3名 高等専門学校 1校 1名

〈本校関係者〉

学校評議員 3名 同窓会 1名 保護者 9名 一般 2名

〈生徒〉

理数科 2年 29名 理数科 1年 30名

○講演

理系離れの状況について、実際に工学部の志望者が低下傾向にあることへの危惧の話から始まり、科学技術に関する教育の現状や諸外国の動向とわが国の科学技術に関する教育の現状などについてお話ししていただいた。また、研究・開発に必要な資質や技術者の生活の様子や地元の企業の最近の研究開発の状況などについても、お話ししていただいた。

○おもな意見

- ・ 研究レベルを生徒自身が肌身で感じる事が大切である。
- ・ S S Hの指定が終わった後、費用をかけなくてもできる取組を考えておく必要がある。
- ・ プレゼンテーションは、場数を踏んでなれることが必要である。また、英語力を身につけることは大切である。
- ・ 生徒自身がホームページに記事を掲載するにすれば、生徒にプレゼンテーション力がついてくる。
- ・ 海外へ行く以外にも、国内で開かれる国際会議に積極的に参加するにすれば、国際性の育成につながる。

4 研究開発の評価と今後の課題

(1) 研究開発の評価

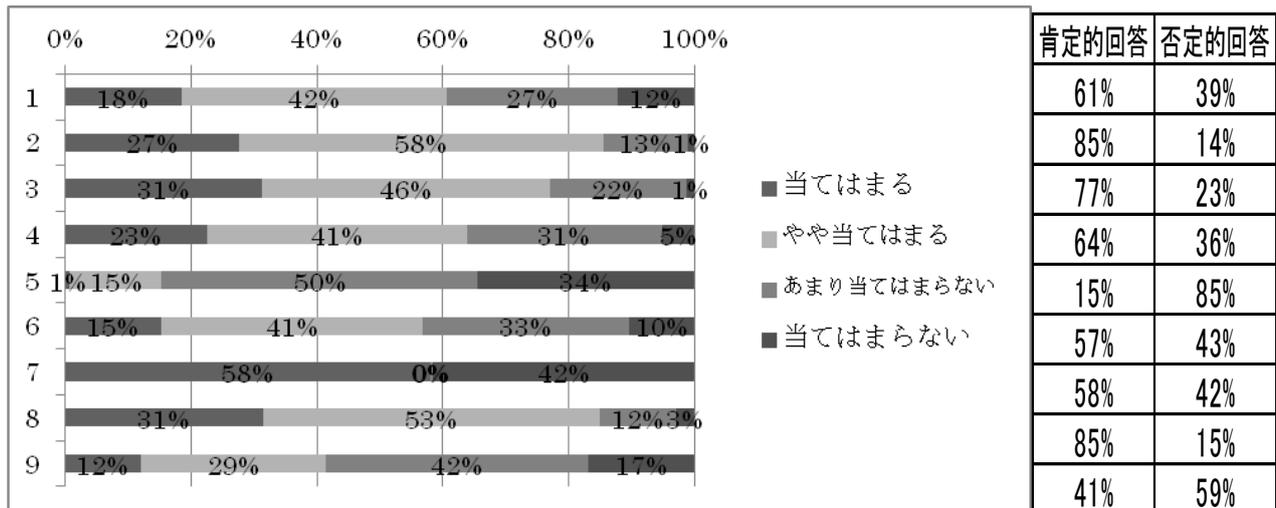
以下、4つの研究仮説の観点に基づき、本年度実施してきた研究開発の取組に対する評価を行う。

①全校生徒に対する科学リテラシーについて

「第1学年全生徒に対し、SSH学校設定科目『科学教養』において、文系生徒の興味・関心も引き出すことができるよう教科横断的な授業や外部講師による講義等を行うことで、科学リテラシーが育成できる」という研究仮説の下、「科学教養」の授業を中心に、科学リテラシー育成に取り組んできた。なお、本稿でいう「科学リテラシー」とは、「科学技術に対する興味・関心など科学技術の一般教養」「科学的なものの見方・考え方の力」「表現力や発表力」を指すものである。1年間の取組により、「科学リテラシー」を育成することができたか否かを、各種アンケート調査や、各取組に対する実施状況等を、上に挙げた3つの観点別に再構成して再掲し、今年度の取組の成果と課題を評価していく。(事業ごとの評価や、SSH実施前との比較という観点からの分析は「3(1)カリキュラム、教材、事業の研究・開発」において前述した。)

「科学技術に対する興味・関心など科学技術の一般教養」の育成状況についてのアンケート調査項目

- 1 講座Aに関して、音楽と科学との関連性について理解できたか
- 2 講座Bに関して、身体の発達、栄養等と科学との関連性について理解することができたか
- 3 テレビで自然や科学に関する番組を見てみようと思う
- 4 科学的な内容の新聞記事を読んでみようと思う
- 5 科学雑誌を読んでみようと思う
- 6 科学者や研究者という職業、進路に興味がある
- 7 現在、理系を志望している
- 8 今日の高度科学技術社会において、すべての人にとって科学技術に関する基礎知識が必要であると思う
- 9 科学技術が社会生活に及ぼす功罪について考えたことがある



全体的に見て、概ね良好な結果であると考えられる。

講座Aについては、他の講座に比べて理解度が比較的低い水準にとどまっている。これは、物理を履修していない1年生の生徒にとっては、内容が難しかったことが考えられる。今後、裾野を広げるためにも内容の難易度を検討する必要性もある。ところがその一方で、講座後に実施した小テストの正答率の高い生徒ほど、「もっといろいろな音を調べてみたい。人間の聴覚にも興味をわい

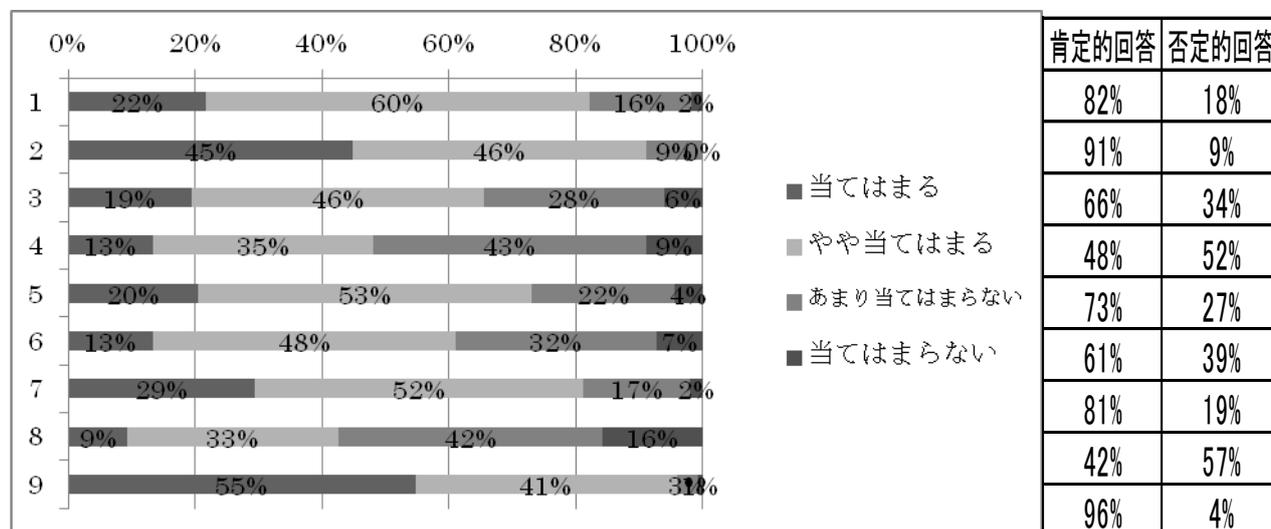
た。」「響きの美しい、美しくない、の違いが今日初めてわかった。音感についても調べてみたい」「超音波についてもっと知りたい」など、知的好奇心を刺激され、興味の幅がさらに拡張したことが読み取ることができる感想も見られた。興味をもった習熟度の高い生徒を延ばすという観点から考えれば、高度な内容も取り扱うべきであり、これらのバランスをとった授業開発をしていくことが今後の課題である。講座Bについては、体を科学するという身近なテーマであったこともあり、生徒の理解度は高く、評判もよかった。

次に、質問3、4、6、8については比較的、肯定的回答が多く出ており、科学技術に対する興味関心の高さがうかがえる。しかし、質問5の度合いはかなり少ない。なかなか科学雑誌については敷居が高いと感じている生徒が多く、読むに至らないのであろう。なお、講演会以外に、科学技術の先端に触れることの多い理数科生徒は、質問5に肯定的回答を示したものが69%にのぼっている。今後、科学雑誌コーナーを設置するなどして科学雑誌に触れる機会を増やすことや、講演会の後で関連する項目にさらに関心を向けさせる取組をすることが必要であると考えられる。

また、質問7の肯定的回答は「58%」である。前年度の1年生で理系コースを選択した者は46%、理数科を含め52%であり、普通科で文理選択の数が、ここ数年で初めて理系の方が多くなったことを考えると、SSHの効果が進路選択にも影響を与えているのかも知れない。次に、質問9は肯定的回答が伸びていない。本年度は科学技術の面白さや日常とのつながりに重点を置いた取組をしたが、科学技術について社会的な意味や問題点を考えるといった観点から取り組むことが、今後重要になってくると考える。

「科学的なものの見方・考え方」の育成状況についてのアンケート調査項目

- 1 講座Cに関して、要約の手法を身に付けることができたか
- 2 講座Cに関して、要約の力が重要であることが理解できたか
- 3 講座Dに関して、課題の解決を通じて数学的思考力の有用性が理解できたか
- 4 講座Dに関して、これまでより、数学的思考力が向上したか
- 5 日常生活で見られる様々な事象について、その原因を科学的に考えたいと思う
- 6 日常生活で見られる様々な事象について、科学的な原因が分かり興味を持てたことがある
- 7 理科、数学以外の教科（国語、英語、社会、体育、芸術、家庭科など）を深く学ぶためには、理科や数学の力を身に付けることは必要なことだと思う
- 8 ものごとを筋道立てて論理的に考えることが好きである
- 9 ものごとを筋道立てて論理的に考えることが大切であると思う

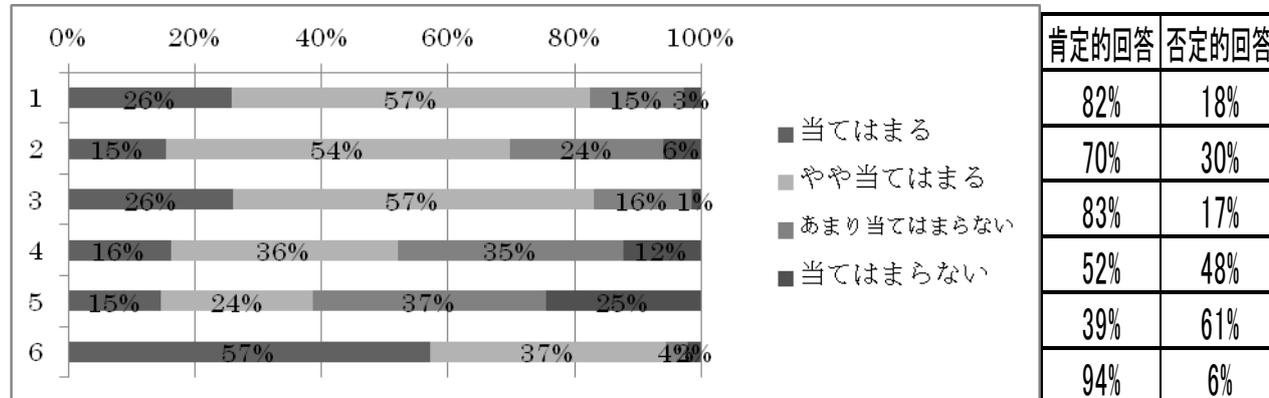


S S H実施後の「科学的なものの見方、考え方」の育成状況に関して、論理的思考力の重要性・有用性の認識はおおむね良好であったと言える。ただし、質問4 講座Dに関する、数学的思考力の向上の自己評価が低い水準にとどまっている。実施状況を見てみると、数学の習熟度の高い生徒は「面白い」「力がついた」という感想を持っており、そうでない生徒は肯定的回答が低い傾向が見られた。数学そのものに対する意識が原因ではないかと考える。講座も改良を加えながら、数学の面白さに気付くような取組を今後とも考えながら、取り組んでいくことが必要である。

質問5、6、7、9は肯定的回答が高く、「科学的なものの見方、考え方」の重要性の認識や有用性については、多くの生徒に理解させることができた。一方、8に対する肯定的回答は低いポイントにとどまっている。7と8から考えると、論理的思考が大切であることは分かるが、好きになるまでには至っていない事が分かる。今後、重要性を強調したり方法を伝授したりするだけではなく、演習の機会を増やし、「できるようになった」と実感させる取組が必要になってくる。また、通常の国語、数学との連続性を認識させ、S S Hの取組と普段の学習の取組の一体性を強く生徒に認識させることが必要であり、それが今後の課題である。

「表現力や発表力」の育成状況についてのアンケート調査項目

- 1 講座Eに関して、プレゼンテーションの手法や技法について理解することができたか
- 2 講座Eに関して、以前に比べてプレゼンテーションの能力は向上したか
- 3 講座Fに関して、英語で発表する際の注意点や技術について理解することができたか
- 4 講座Fに関して、以前に比べて、人前で話すことに対する抵抗感はやわらいだか
- 5 人前で意見を述べることに、あまり抵抗はない
- 6 人前で意見を述べることに、苦手意識を持たなくなることは大切なことだと思う



アンケート結果から、プレゼンテーションの手法や技法、発表の注意点や技術の理解については、おおむね良好であったと言える。ただし、能力が向上したという自己認識や、人前で話すことに対する抵抗感の和らぎなどは、低い水準にとどまっている。表現や発表の力の大切さ、手法等については理解でき、大切だと思うようになったが、生徒自身の行動を変えるほどの体験には至っていないと考えられる。

したがって、今後、能力が向上した、出来るようになったと実感できるような学習活動を入れていく必要があると考えられる。また、今後のプレゼンテーションの機会のたびに、S S Hの取組と関連付けさせるなど、他の学習活動とのつながりを、意識させていくことも重要である。安易に「人前で話すことができる」と回答するより、その大切さ、難しさ、注意点や手法等を意識して数値が低くでているのだとすれば、好意的に解釈できる。理数科生徒は次年度からも発表の機会が多くあるので、自信をつけさせることやそのための演習も同時に実施せねばならないと考えられる。

以上、3つの観点から分析を加えたとおり、「科学リテラシー」の育成状況については、一定の成

果が見られ、次年度の取組につながる能力を育成できつつあると考えられる。次年度も、1年生全生徒に対して学校設定科目「科学教養」の各講座およびSSH講演会を実施し、更なる充実を図っていきたいと考える。その際、事前・事後指導のあり方や、SSHの取組と他の学習活動との関連性に留意して取組を運用するなど、更なる改善を図っていきたいと考える。

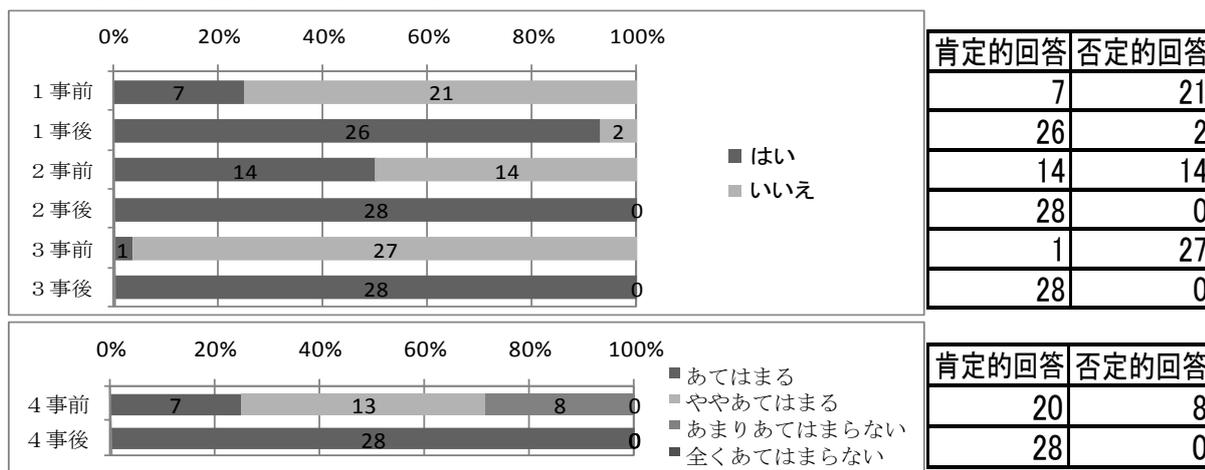
②探究力の育成について

「第1学年理数科生徒に対し、大学、研究所、企業との連携による先端分野に関する講義、実習や大学の研究室体験等を通じて知的刺激を与えたり、第一線の研究現場を体感させたりすることで生徒の科学技術に対する興味・関心や学問への探求心が一層高まる」という研究仮説の下、「科学基礎」の授業を中心に、探究力育成に取り組んできた。これらの取組により、「探究力」を育成することができたか否かを、各種アンケート調査や、各取組に対する実施状況等から評価した。なお、本稿でいう「探究力」とは、探究活動を始める前の1年生が対象であることから「自ら疑問や問題点を見つけようとする姿勢」「学習や調査研究に取り組むための基本的な経験や能力」「学習や調査研究への姿勢、自然科学への興味・関心」を指すものとし、「問題発見力」「資料等による調査能力」「分析力」「論理的思考力」などは2年以降の目標とした。

「学習や調査研究に取り組むための基本的な経験や能力」の育成状況についてのアンケート項目

◆自然体験合宿

- 1 事前 天体望遠鏡の使い方を知っているか
- 1 事後 天体望遠鏡の使い方がわかったか
- 2 事前 望遠鏡で惑星を見たことがあるか
- 2 事後 望遠鏡で惑星を見たか
- 3 事前 望遠鏡で星雲や星団を見たことがあるか
- 3 事後 望遠鏡で星雲や星団を見たか
- 4 事前 星空をじっくりと眺めたことはあるか
- 4 事後 星空をじっくりと眺められたか



「学習や調査研究への姿勢、自然科学への興味・関心」の育成状況についてのアンケート調査項目

◆サイエンスレクチャー

- 1-1 第1回（天文学）これまで宇宙に興味があったか
- 1-2 第1回（天文学）講義を聴いて、宇宙に興味を持ったか
- 2-1 第2回（生物）これまで生物に興味があったか

- 2-2 第2回(生物) 講義を聴いて、生物に興味を持ったか
- 3-1 第3回(地球科学) これまで深海や地球科学に興味があったか
- 3-2 第3回(地球科学) 講義を聴いて、深海や地球科学に興味を持ったか
- 3-3 第3回(地球科学) 将来、深海や地球科学に関する研究をしてみたいと思うか
- 4-1 第4回(化学) これまで化学に興味があったか
- 4-2 第4回(化学) 講義を聴いて、化学に興味を持ったか
- 5-1 第5回(数学) 講義の内容は面白かったか
- 5-2 第5回(数学) 数値の見方について、理解できたか

◆企業訪問

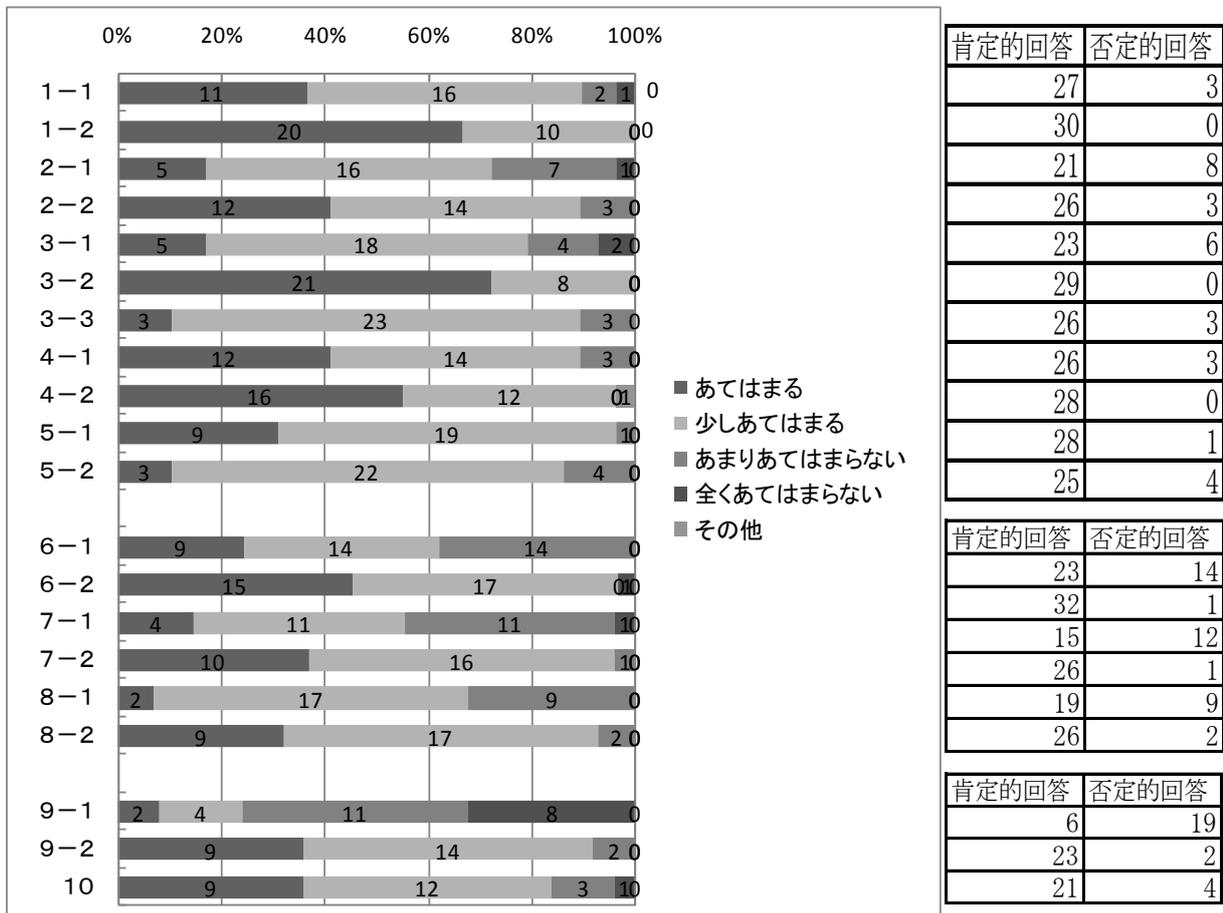
- 6-1 (阪大微研) これまでに、医学・生物に興味や関心があったか
- 6-2 (阪大微研) 今日の見学で、医学・生物への興味や関心が更に深まったか
- 7-1 (アオイ電子) これまで、身の回りにある電子部品に興味や関心があったか
- 7-2 (アオイ電子) 今日の見学で身の回りにある電子部品に興味や関心が深まったか
- 8-1 (四国電力) これまで、電気エネルギーに興味や関心があったか
- 8-2 (四国電力) 今日の見学で電気エネルギーへの興味や関心がさらに深まったか

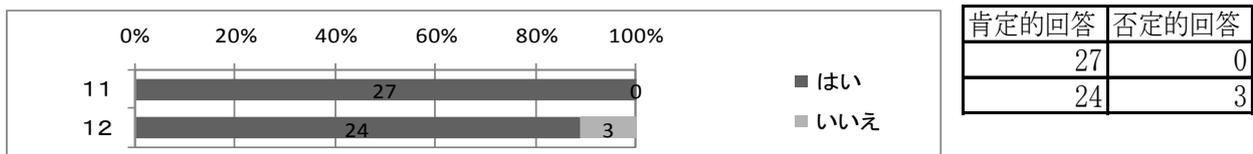
◆香川大学訪問

- 9-1 以前から、能見先生の研究内容について知っていた
- 9-2 能見先生の講義を聞いて、内容に興味を持った
- 10 美馬先生の講義を聞いて、内容に興味を持った

◆自然体験合宿

- 11 実習班で協力できたか
- 12 実習班で積極的であったか





「学習や調査研究のための基本的な経験や能力」の育成状況はアンケート結果や実施状況から見ておおむね良好であったと言える。

また、「自然科学への興味・関心」の育成状況についてもアンケート結果や実施状況から見ておおむね良好であったと言える。サイエンスレクチャーでの実験、実習、講義を通してどの分野でも事前と事後では事後に興味・関心が増している。「最初はうまくいかなかった実験が、最後にはうまくできたので感動した。」という生徒の感想が見られる。サイエンスゼミでも生徒の感想の中に「もっと他の酵素のはたらきも調べてみたい。」「今回の実験以外に、物質がどんな変化をするのか気になる。早く2年生になって化学を勉強したい。」というものがあり、「学習や調査研究への姿勢」が少しずつ育っているようだ。さらに「実験の予想と結果が全く違っていた。その原因を班内で議論したのが楽しかった。」という感想からは、実験を単に「楽しかった」で終わらせるのではなく、実験結果から「なぜ」を議論することで「自ら疑問や問題点を見つける姿勢」の芽生えもうかがえる。

来年度から始まる学校設定科目「科学探究Ⅰ」の探究活動を通じて「自ら疑問や問題点を見つけようとする姿勢」をさらに伸ばし、「資料等による調査能力」「分析力」「論理的思考力」等を身につけさせ「探究力」の育成を図ることが課題である。

③国際性の育成について

「第1学年理数科生徒に対し、海外の大学、研究所での科学体験研修の準備過程において、外国人留学生や研修生との交流等を行うことで外国への興味・関心や外国に対する理解や国際感覚が高まり、国際性を育成することができる」という研究仮説の下、国際性の育成に取り組んできた。これらの取組による「国際性」の育成状況について、二度の留学生、研修生との交流会での生徒の感想や、各取組に対する実施状況等から評価した。なお、本稿でいう「国際性」とは、「外国や英語に対する興味・関心」「外国人とのコミュニケーションに対する意欲や態度」「外国に対する理解、国際感覚」の力を指すものである。

「外国や英語に対する興味・関心」の育成状況について

多くの生徒から「色々な国で英語は通じるのだと実感した」「違う文化の人同士でも一つの言語を通して伝えあえる達成感を感じた」「各国の情報を調べて参加できた」という感想が得られた(3(3)参照)ことから「外国や英語に対する興味・関心」の育成に効果があったと思われる。

「外国人とのコミュニケーションに対する意欲や態度」の育成状況について

10月の交流会では、初めてでとても緊張した様子であった。しかし、12月の交流会のときには、「前回より緊張せず話のできた気がして楽しかった」というように少し慣れた様子であり、「ジェスチャーや筆談も役立った」「単語がわからなくても違った言い方で伝えた」という感想が複数の生徒から得られており、コミュニケーションに対する意欲や態度の育成にも効果があったと思われる。

「外国に対する理解、国際感覚」の育成状況について

「日本のことをよく伝えられなかったので、もっと知らなければならぬと思った」など、外国に対する理解のためには自国を理解することが大切だということに気づいた生徒もおり、国際感覚の芽生えが見られる。

二度の外国人留学生、研修生との交流会を通じて、生徒たちは英語によるコミュニケーションや異文化を理解することの面白さと有用性を十分に体感できたようである。もちろん2日という限られた体験のため、会話力の高まりまでには至っていないが来年度の海外科学体験研修をより実りのあるものにするために、学校設定科目「科学探究Ⅰ」の中で、「SS英語Ⅰ」を中心に国際性の育成を図っていきたい。

④科学技術の地域貢献意識の育成について

「理数科生徒を中心に、小・中学生への科学に関する啓発・普及活動や科学系部活動の地域公開、優れた技術や特色を有する地元企業との連携等を通じて、生徒の地域貢献への意識や態度、地域産業を理解し、将来地域で活躍しようとする姿勢を育成することができる」という研究仮説の下、地域貢献意識の育成に取り組んできた。これらの取組により、「地域貢献意識」を育成することができたか否かを、各種アンケート調査や、各取組に対する実施状況等から評価する。なお、本稿でいう「地域貢献意識」とは、「地元企業や研究施設に対する興味・関心」「地域に貢献しようとする意欲や態度」「地域産業を理解しようとする意欲や態度」の力を指すものである。

「地元企業や研究施設に対する興味・関心」の育成に関するアンケート調査項目

◆阪大微研

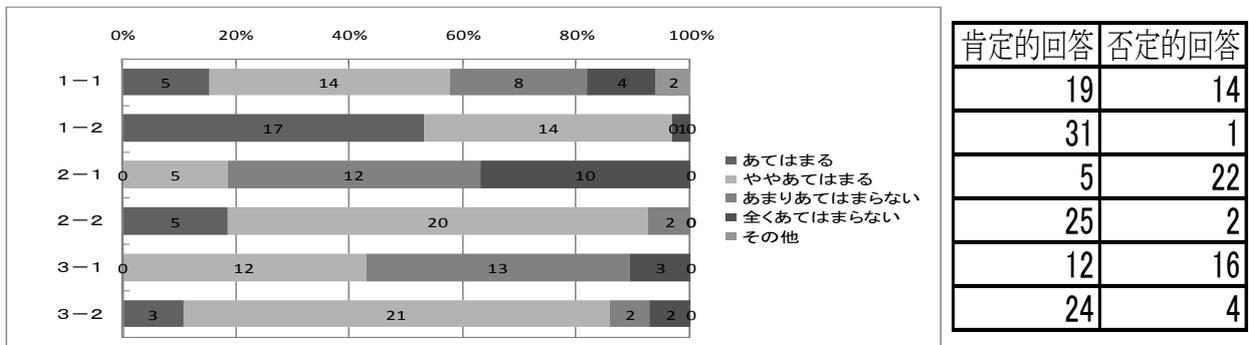
- 1-1 これまで、阪大微研に興味や関心があったか
- 1-2 今日の見学で、阪大微研に興味を持つことができたか

◆アオイ電子

- 2-1 これまで、アオイ電子株式会社に興味や関心があったか
- 2-2 今日の見学でアオイ電子株式会社に興味を持つことができたか

◆四国電力

- 3-1 これまで、四国電力株式会社に興味や関心があったか
- 3-2 今日の見学で、四国電力株式会社に興味を持つことができたか



アンケート結果より、県内の企業・研究機関に対する生徒の興味・関心が訪問前に非常に低かったものが、訪問後興味が大幅に増していることから我々が思っていた以上に生徒は地元の企業のことを知らないということがわかり、優れた技術や特色を有する地元企業を実際に訪問するこ

とには大きな意義があると思われる。

「説明は難しかったが、『地域の役に立ちたい』ことを理由に県内にしか工場を持たない、という説明が印象に残った」という生徒の感想からは、「地域に貢献しようとする企業の姿勢」に感銘を受けていることがうかがわれる。今後、課題研究への取り組み等を通して更に連携を図ることで、将来地元の産業発展のために貢献する意識を高めていきたい。

来年度は、文化祭で小中学生や一般の方を対象にした化学部などでの取り組みを「サイエンス・ジュニアレクチャー」として取り組んだり、地元の小学校と連携するなどして、さらに「地域に貢献しようとする意欲や態度」の育成を図りたい。

(2) 研究開発の課題

①全校生徒に対する科学リテラシーの育成について

a S S H学校設定科目「科学教養」各講座

1年団に所属している理科、数学、国語、英語、公民、体育、芸術、家庭、情報の教科の教員が協力して、教科横断的な内容の講座や論理力、思考力、表現力を育成する講座を行った。各講座とも工夫した内容になっており、生徒の評価も高く、一定の成果が見られた。

講座は1年団に所属する教員で担当するので、来年度の講座内容を新たに検討するとともに、今年度実施した授業を資産として活用し、授業の改善を図っていくことが課題である。

b S S H学校設定科目「科学教養」S S H講演会

各分野の専門家を招聘して5回実施したが、科学への興味・関心を高めたり、表現力や発表力の大切さを感じたりした生徒が多く、一定の成果が見られたが、学校全体への広がりには不十分であった。

来年度は、全校生を対象とした講演会を実施するなど、いっそうの広がりのある取組を計画・実施していくことが課題である。また、講演会の実施に当たって、日程の確定が遅れたため、担任等に負担をかけることがあったので、実施計画を早めに立て、職員へ周知することが課題である。

②探究力の育成について

S S H学校設定科目「科学教養」や大学、研究所、企業等との連携により、知的刺激を与えたり、第一線の研究現場を体感させたりするようにしている。これらの取組を通じて、科学技術に対する興味・関心や学問への探究心が高まってきており、もっと大学や研究室を訪問し、研修したいと考える生徒が多くなっている。

いずれの取組も、一定の成果が見られたが、今年度は、課題研究など、直接的に探究力を高める取組は実施していない。また、現在の理数科2年であるが、2月の課題研究校内中間発表会の状況を見ると、問題発見力、調査能力、分析力、論理的思考力のいずれも、十分とは言い難い。

来年度は、1年生で高めた自然科学への興味・関心や探究心を探究力につなげていくために、新たに取り組むことになる課題研究を中心としたS S H学校設定科目「科学探究I」や、大学研究室体験研修を充実させていくことが課題である。また、現在、課題研究の実施時期を第2学年の2学期から第3学年の1学期としているが、実施時期を早めるようにすることも課題である。さらに、来年度からくくり募集となり、第1学年の主な対象クラスが特色コースの2クラスに増えるため、実施方法を工夫する必要がある。

③国際性の育成について

10月と12月に、留学生等との交流会を合わせて2回実施したが、1回目（香川大学工学部の留学生との交流会）の時は、緊張している生徒が多かったが、2回目（阪大微研観音寺研究所の海外からの研修生との交流会）の時は、比較的早く外国人と打ち解けて会話できるようになった。

運営指導委員からの指導・助言にも、外国人との会話ができるようになるためには、場数を踏むことが大切であるとのこと指摘があったが、来年度は、留学生等と交流する機会を増やすことで、外国人と積極的にコミュニケーションを図ろうとする意欲を高めることが課題である。また、海外科学体験研修では、現地の研究者との交流会も計画しており、SSH学校設定科目「科学探究Ⅰ」の「SS英語Ⅰ」などを通じて、英語による科学的な内容についての学習や英語によるプレゼンテーション能力の育成に取り組むことも課題である。

④科学技術に関する地域貢献意識の育成について

a 地元企業への訪問

地元企業に対する興味・関心については、企業への訪問後に大幅に増加しており、一定の成果が見られるが、裏を返せば、訪問前には、生徒は優れた技術や特色を有する地元の企業をほとんど知らなかったとも言える。

来年度は、今年度同様、地元企業への訪問を実施し、地元企業への興味・関心を高め、地域産業を理解しようとする意欲や態度を育てるとともに、課題研究において、地元企業との連携を深めるようにすることが課題である。

b サイエンス・ジュニアレクチャー、科学部活動の地域公開

天体部の一般公開天体観察会では、小・中学生や一般の方合わせて100名以上が参加しており、成果が見られるが、サイエンス・ジュニアレクチャーについては、必ずしも実施状況が十分とはいえなかった。来年度は、地元の小学校に赴いて実験の演示をするなど、本校から積極的に働きかけるようにすることが課題である。

⑤その他

- ・成果の公表については、ホームページに随時、掲載するようにしたが、掲載が遅れることがあった。来年度は、分担を明確にし、早く掲載できるようにすることが課題である。
- ・主な事業ごとに報道提供を行ったが、取材を受ける機会が少なかった。来年度は、もっと積極的に新聞社やテレビ局に働きかけ、研究開発の状況をひろく伝えてもらえるようにすることが課題である。
- ・自然体験合宿研修や東京方面科学体験研修、海外科学体験研修については、効果的な事前学習の在り方や、以後の探究活動への生かし方について検討していくことが課題である。
- ・土曜日に大学、研究所や企業を訪問したり、発表会に参加したりすることが多く、時期によっては、生徒や引率職員の負担が大きくなることもあったが、来年度は、授業として実施できるものや、放課後に実施できるものなどを検討し、生徒や職員の負担感を軽減することが課題である。
- ・各種発表会については、職員全体に参加を募ったが、直前の募集であったり、職員が多忙であったりしたため、参加者がSSH推進委員など、特定の職員に偏ってしまった。来年度は、早くから日程等を周知し、多くの職員が積極的に参加できるようにすることが課題である。

5 関係資料

(1) 大阪大学研究室体験生徒提出レポート

①理数科2年男子 「大阪大学研究室体験を終えて」

○ 研究室体験に参加する前と後の阪大と研究室に対する印象

阪大に行くまでの正直な自分の阪大と研究室に対する印象は、勉強や研究をずっとして、あまり楽しいとは言えない感じだろうなと思っていました。

しかし、実際に行ってみると自分の思っていたような人はあまりいなくて、むしろ話をしていると、とてもおもしろくて研究室に入って研究室の説明を受けていると、みんなで旅行へ行ったり、遊んでいるということがわかりました。

しかし、するときはキチンとしていて、研究をするときはとても真面目していました。学会で発表をできるということがモチベーションを保つ秘訣だそうです。やはり、楽しむところは楽しんで、するときはしっかりすることが大切だとわかりました。

また自分が一番驚いたことは教授と学生の間でコミュニケーションがとれていた事です。研究室が沢山あるので学生の数が少ないので、学生一人ひとりを十分に見ることができると感じました。研究は、個人でして、あまりコミュニケーション

などはないと思っていたのですが、研究室全体で何かをしているのを見て、コミュニケーションをとることは大切だと実感しました。自分が思っていたことが本当の事とは違うということを知ることができ、実際に行ってみることができてよかったと思います。

○ 参加しなかった、できなかった観一生に伝えたいこと

一度は自分の行きたい大学を見ておくべきだと思います。どのような感じの大学か、どのような人が集まっているのかなどはネットや資料を見るだけではわからないからです。

自分も行くまではどのような所なのか正直全然知らなかったのですが、行ってみてキャンパスの大きさにびっくりしました。また、工学部についても主に物理を学んでいると思っていたのですが、応用自然科学科というところでは、化学や生物についても学んでいることがわかりました。名前からは分からないこともたくさんあるので何を学びたいのかはまだはっきりしない人もぜひ大学へ行ってみるべきだと思います。

行ってみて大学と自分のレベルを知ることができ、自分が井の中の蛙であることがわかります。そして、これからの勉強をするやる気を出すことができます。

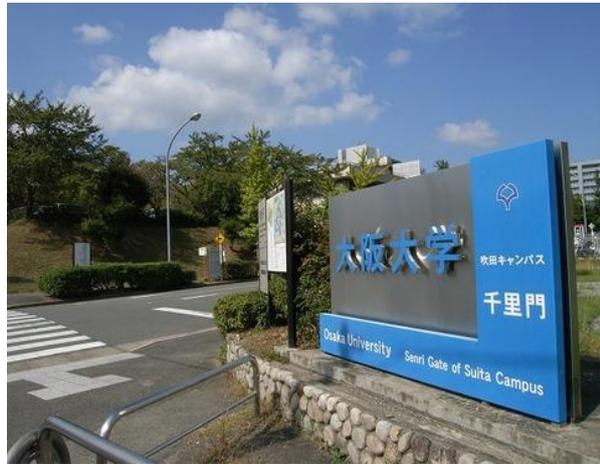
もうひとつ参加して分かったことは、何事にも失敗していいからどんどん積極的にチャレンジしていくことが大切だということです。何かをしたいときにただ黙って見ただけだと何も始まりません。自分から動いて行って、何かが始まるということがわかりました。

将来社会に出た時、積極的に参加していくことが大切になってくるので今からできるようにしていくことが必要になってきます。大学では人間関係も学ぶ場だと改めて知ることができました。

○ 8月8日(月) 阪大工学部 生越 専介教授の講義を通して学んだこと

講義の内容は、「どんな大学に行くべきか」ということで、これは自分がしたいことがある学部の中で、一番いいところへ行くべきです。これは、部活で例えると、自分が中学生でなにかスポーツをしていて高校でも本気でインターハイを目指している人が、高校を選ぶとき普通が一番レベルの高い高校を選ぶということです。また、まだ何がしたいのか決まっていなかった人はどの系統の学問でも対応できるようにいろいろな科目の勉強をすることが大切です。

次に、最近の化学の発見を説明していただきました。論文はすべて英語で大学に入ったらこれを自分で訳して授業に臨むということを知り、英語がとても重要だと思いました。その中で新たな発見をするには世界一位のスパコンが必要で、だから二位ではダメと、科学者の視点からおっしゃってくださいました。



生越先生が教えてくださった最近の化学の研究内容は分子間力によって原子を一つずつ動かす技術や、超伝導物質などがあり結構難しい内容ばかりだったのですが、自分が一番興味を持った内容はグラフェン(graphene)と呼ばれるものを加工して利用するというものです。グラフェンのいうのは、黒鉛、ダイヤモンド、フラーレンと同じく炭素の同素体です。構造は一層の蜂の巣のような六角形格子構造をとっています。



図 1

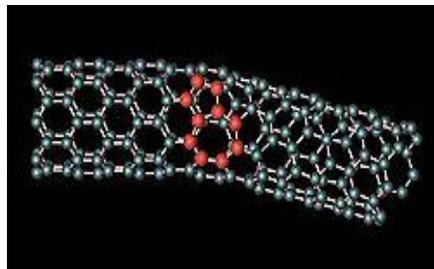


図 2

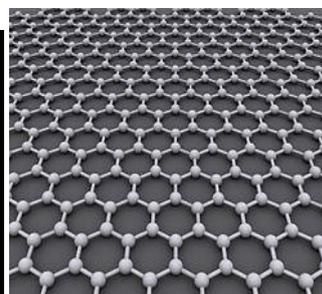


図 3

図 1 が黒鉛、図 2 がカーボンナノチューブ、図 3 がグラフェンの構造です。この図からわかるようにグラフェンはカーボンナノチューブを縦に切るか、黒鉛の多層の構造を一層にしたらなります。カーボンナノチューブを切って作るほうが長さが一定になるので、いいそうです。作りかたが単純で本当にこのような方法でできるのかと疑問を持っている人もいますが、実際、2010 年にノーベル物理学賞アンドレ・ガイム (Andre Geim) 氏とコンスタンチン・ノボセロフ (Konstantin Novoselov) 氏の受賞理由は、二次元物質グラフェンに関する先駆的実験で、セロハンテープ (スコッチテープ) にグラファイト (黒鉛) のかけらを貼り付けて剥がすことでグラフェンを得るというものです。グラフェンを使用することによってできることは、薄いタッチパネルができるようになることです。折りたためるくらい薄い iPad のような情報端末ができるようになるので、この研究がもっと進んで、実用化していけるようにしてもらいたいと思いました。

他にも一酸化炭素中毒になるメカニズムが分かりました。違う分野のこともよく知っていて、とてもよく知っているなあと思いました。また、化学の研究は短い間でとても発展していることにびっくりしました。自分も、将来化学の研究に携わることができるように、今一生懸命勉強をしていきたいと思っています。

○ 8月9日午前 (桑畑研究室) の体験を通して感動したこと、学んだこと

桑畑研究室では電気化学について研究しているところで、はじめは、電気化学は何を研究しているのか、分からなかったのですが、イオン液体を使って研究をしていることが分かりました。イオン液体とは常温でも液体で存在する塩のことです。普通は、塩は固体で存在していますが比較的大きな有機イオンに置換したとき融点がさがって液体になります。特徴は、電気を通す、蒸発をほとんどしないなどです。この特徴が電子顕微鏡でものを見るときにとっても重要になります。

電子顕微鏡には 2 つのタイプがあります透過型電子顕微鏡 (Transmission Electron Microscope; TEM) と走査型電子顕微鏡 (Scanning Electron Microscope; SEM) の二つでありどちらも電子を見たいものにあてて見ます。そのとき見たいものに電気が流れないと帯電してしまって、しばらく見ていると、見にくくなります。また電子顕微鏡の中は真空なので普通の液体だとすぐに蒸発してしまいます。そのため、いままではメッキ処理をしたりしてそれに時間がかかりすぐにみるができなかったのですが、イオン液体をかけることによってそれらの処理が必要でなくなりました。

また生体試料も乾燥させないで見ることができるのでそのままの姿を見ることができます。僕たちが実際にみたものは、CD (図 1)、花粉 (図 2) です。花粉は光学顕微鏡でみるとただの粒にしか見えませんが電子顕微鏡でみると表面には凹凸があることが分かりました。CD はうまく見ることができなかつたのですが、あらかじめ撮っていたものをみてもと空洞になっているところもありました。こういったとても小さいものをみることができ、電子顕微鏡はとてもすごいなと改めて思いました。

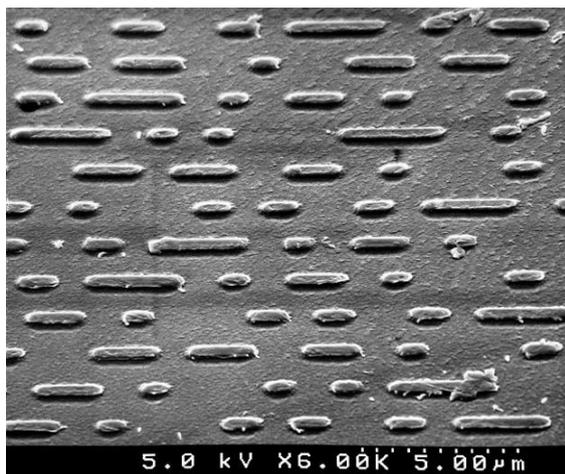


図1



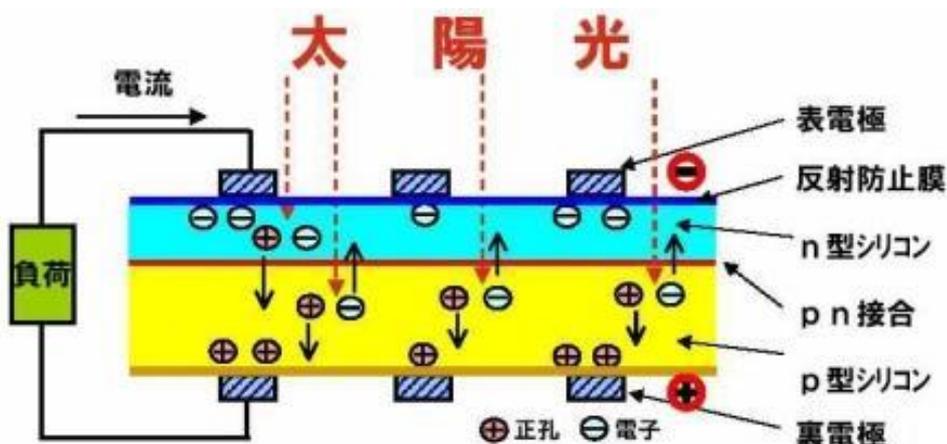
図2

あとは阪大工学部応用自然科学科応用化学コースについての紹介を受けました4回生から研究室に配属され研究をしていくことが分かりました。そして研究室で色々な所に旅行したり、遊んだりしているのを知り、楽しそうだなと思いました。院生の人も面白い人ばかりで話していても面白かったです。ほとんどの人がそのまま大学院へ行っているのも分かりました。工学部でさまざまな研究ができ、途中から、したいことを決められるのでしたいことがはっきり決まっていなくても入学してから決められる時間があるのでいいなと思います。

研究室はとても綺麗で、すっきりしていて、広がったです。1つの棟にたくさんの研究室があり、大学の研究室はすごいなと思いました。やっぱり研究に力をいれているので、電子顕微鏡も1つの研究室にたくさんあるのがびっくりしました。こういうところで研究ができるようにがんばりたいです。

○ 8月9日午後（舟木研究室）の体験を通して感動したこと、学んだこと

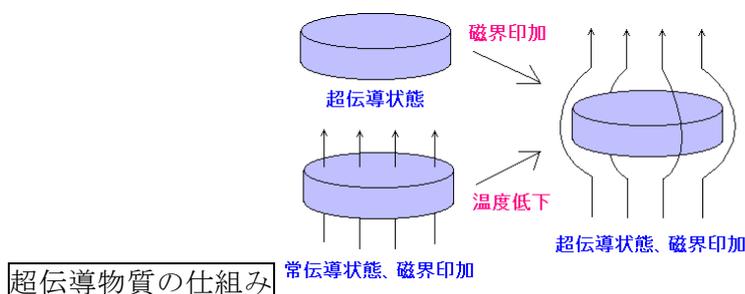
舟木教授は丸亀高校出身でとても面白い方でした。まずパワーポイントで太陽光発電について説明を受けました。太陽光発電は半導体を利用して太陽の光を電気に変えています。種類は5種類あり、発電効率は約15%くらいです。長所は故障がない、騒音、振動がない、非常用の電源となることなどで、短所は安定した供給ができない高温になると発電量が落ちる、コストが高いなどです。夏が一番発電量が高いと思われがちですが、5月あたりが一番多いです。



また、インバーターを使うと最大の電力となる出力電圧で電流を取り出すことができます。今回は外で実際に電圧と電流の関係、最大電力を求めました。まずは、太陽光とパネルの角度が違っているとどれくらい電圧に差が出るのか調べました。すると、パネルを少し斜めにするだけでかなり電圧が下がりました。次に負荷の大きさを変えて電圧と電流を調べてグラフにしました。桁が多くてグラフを描くことが大変でした。グラフを見てみると、電圧が高くなっても電流はあまり変わらず、電圧がある値を超えると急激に電流が下がるということが分かりました。

インバーターによって常に最大電力を得られるようにできるということがとてもすごいことだと思いました。実際に手で計測してグラフを描くことがやっぱり大切なんだなと思い、丁寧に描かないといけないなと実感しました。

そのあと、時間があまっていたので、違う先生の実験を見に行きました。電磁石を使ってスピーカーを作っていたり超伝導物質を使ってリニアモーターカーを作っていたりしました。



どの機械も手作りでどういう仕組みになっているのかよくわかるようになっていました。最後にコイルを巻いただけでラジオを作ったのでびっくりしました。なんでも知識があればできるということを知り自分も、たくさん学んで、実際に何でも作ることができるようにしたいと思いました。

ここの研究室では、他の研究室とは違い炎天下の中で実験をしていて、大学でも研究室の中だけでなく、屋外であることを知り、こういうところもあるんだなあと思いました。

②普通科1年男子 「大阪大学研究室体験2011に参加して」

○ 研究室体験に参加する前と後の阪大と研究室に対する印象

今回の阪大研究室体験に参加する前の僕にとって、大学とは、偉い先生方の講義を学生が聴くところというイメージだった。また、大学の中でも、一流と呼ばれる阪大は、いわゆる天才が集まって研究を行う場所で、僕たちにとっては足を踏み入れがたい場所というイメージがあった。さらに、研究室というものに対しても、なにか神秘的なイメージを勝手に持っていた。要するに、研究室体験に参加する前の僕は、大学はとても遠くにあるもので、自分にはまだ関係のないことだと認識していたのである。

しかし、今回、研究室体験に参加して、それらは必ずしも正しいイメージではないということがわかった。むしろ、その大半は間違ったイメージ・想像・認識であり、いかに自分が大学について無知であったかということがわかった。

大学には、実に様々な設備・施設があり、まさに一つの街だった。また、先生方の講義を受ける人以外にも、研究室で研究する人、部活動に励む人、サークル活動を楽しむ人、図書館で本を読む人…等々各人が自分のしたいことやすべきことを自由に行っていた。自分のすべての行動に責任が伴うことは大変だとは思いますが、早く大学生になって自由になりたいと思った。

また、阪大には、活気があって、とても明るく、親しみやすいというか不要な過ぎた緊張感を持つ必要のない雰囲気だった。それは僕が持っていたイメージとは全く異なるものだった。研究室では、男性も女性も、老いも若きも、まるで家族のようにみんなが力を合わせて、共有する目標に向かって研究をしていた。そして、先生方や学生さんは、とても個性的でおもしろく、人間味あふれる人たちばかりだった。そのような人たちによって日本の、そして世界の最先端の技術が生み出されていると思うとうれしかった。今回の体験によって、大学というものを身近に感じられた。

○ 参加しなかった、できなかった観一生に伝えたいこと

今回、僕は研究室体験に参加して、また、参加できて、本当によかったと思う。理系・文系に関係なく、今回の研究室体験は参加したほとんどの生徒にとってとてもよい経験となったと思う。世界の最先端の研究をしている人たちと話し、一緒に活動すること自体に意義があったと思うからだ。大学は、僕が想像していたものとは違っていた。想像よりずっと大規模で、楽しそうで身近だった。

百聞は一見にしかずというように、他人から聞いた情報だけでは、勘違いや誤解が生まれてしまう。実際にそこに足を運んで、自分の目で見て、肌で感じ、記憶に残すのはとても大切だと思った。また、目標であるものを実際に見ておくというのは、頑張っていく励みにもなると思う。

僕はまだ、将来何をするか、何になりたいかということが決まっていな。理系に進み、大学へ行くということ程度しか決まっておらず、はっきり言って選択肢はまだ無数だ。ただ、まだぼんやりとした将来の自分の姿を決定するのは自分であり、逆に言うと、今のがんばり次第でそれはどうにでもなる。今は大切な準備期間である。生越先生の話や聴いたり、研究室でいろいろなことを体験したりしたことを通して僕はそう思うようになった。将来の姿が決まっていなからといって焦り、急いで決めるのではなく、どんなものにもでも対応できるように幅広い視野を持って様々なことを経験したい。

今回学んだたくさんのことを生かして、今後も様々なことに積極的に、一生懸命、頑張っていきたいと思う。3年後、自分の目標としている大学で生活を送れるよう、努力を続けたい。

○ 8月8日(月) 阪大工学部生越専介教授の講義を通して学んだこと

僕は現時点では工学部の化学の分野に進もうと思っているので、工学科応用化学専攻の生越教授の講義を楽しみにしていた。しかし、同時に、高1の僕に、はたして教授の話が理解できるのかと心配してもいた。

講義は大学とはどういうところとか、教授が研究していることについて話してくれた。話の中で教授は、いい大学に行くべき理由と様々なことを学ぶべき理由をスポーツにたとえて説明してくれた。「バレーボールが得意な男の子がいるとする。その子が進学すべきなのは、全国大会に出場経験がある男子バレーボールの強豪校か。もしくは女子バレーは強いが、男子は弱小の高校か。それとも、男子バレー部がない高校か。自分の強いところをのばすために、それが強いところに行くべきだ。」と言っていた。また、「スポーツをしたいがまだ何の競技にするか決めてない人は、どんな競技でも対応できるように、平均的にバランスよく筋肉をつけるべきで、決まってないからといって、当然、肥満になったりやせ細ったりしてはいけない。君たちは今その段階だ。」とも言っていた。とりわけこの二つの説明が理解しやすく、特に印象に残っている。

もちろん、先生が研究していることに関しても、理解しやすく教えてくれた。動画を使ったり、実際の論文を見せてくれたりしてくれて、とても難しい内容だったが、直観的にとらえられた。中でも印象に残っているのが、超電導技術の話だ。現在は -200°C くらいの高温で超伝導が可能になったらいい。もしも、常温超伝導が可能になったら、今起こっている電力問題や解決するだろうし、社会全体のエネルギー効率がより良くなるだろうと思う。また、先生が見せてくれた論文は、当然だが英語ばかりの上、図を見ても何がなにやらさっぱりだった。やっぱり英語は研究する上で絶対に必要で、道具として使えるようにならないといけないと思った。



他にも、大学では、人前でプレゼンテーションできる力が必要だと教えてくれた。恥とかプライドを捨ててみんなの前で変顔をするのはほんとに難しいとわかった。僕は中学校の卒業式や高校の入学式で答辞や誓いを言ったことがあるが、たぶんそれより難しいだろうと思った。また、教授の一番得意な科目は国語だということは衝撃的だった。しかも、次に得意なのは社会で理科は英語と並ぶ三番目、数学が四番目とのことだった。大学の教授になるにはあらゆる能力が必要になるのだとよくわかった。

大学の講義とは、偉い教授の話や学生たちが聴いて学ぶものだと想像していた僕にとって、教授の講義は予想外のものだった。教授の講義によって、講義は聴くだけのものではなく、見て、聴いて、書いて、話して、楽しんで、参加するものだとわかった。受動的ではなく、能動的な姿勢が大切だということだ。そのことによって理解したり記憶したりしやすくなったりするし、何より講義が楽しくなるだろうと思う。

○ 8月9日(火)午前 明石研究室の体験を通して感動したこと、学んだこと

明石研究室は有機工業化学領域というところに分類される研究室である。僕たちはそこで大き

く分けて、二つの活動をした。一つ目が、「分子を集合させて、分子カプセルを作ろう」、二つ目が「人工いくらを作ろう」だった。

一つ目の実験、「分子を集合させて分子カプセルを作ろう」では 1 つの親水基と 2 つの親油基を持つ界面活性剤を使って、ベクシルと呼ばれる分子が球状に集合することによってできるカプセルを作った(図 1)。カプセルの中には、濃度が高いオレンジ色、低いと蛍光色を発する、カルボキシフルオレセインという蛍光色素を取り込ませておき、そのあと TritonX-100 水溶液によってベクシルを破壊し、閉じこめられていた蛍光色素を外に出して、蛍光色素の色が変化することによってカプセルがきちんと存在していたことを証明した(図 2)。図 2 の左側が、ベクシルを破壊していないもので、右側がベクシルを破壊したもの。色の変化がはっきりとわかり、ベクシルが存在していたことが間接的に確認できた。この証明方法は、電子顕微鏡がなかった時代から用いられているようだ。

二つ目の実験、「人工いくらを作ろう」では、アルギン酸ナトリウムと塩化カルシウム、食紅を用いて実際に食べられる人工いくら(ハイドロゲルカプセル)を作った。作り方はとてもシンプルで、アルギン酸ナトリウムを水にとかし、食紅で着色する。それを、ピペットで塩化カルシウム水溶液に 1 滴ずつ落とすだけ。図 3 ができたものの写真である。僕らのグループは食紅が足りなかったのか、桜色になった。実際の人工いくらも、これと同じ手法で作られているらしい。また、できたいくらをエチレンジアミン四酢酸四ナトリウム塩(EDTA)水溶液の中に入れるといくらを破壊できる。ちなみに、天然のいくらと人工のいくらはお湯に入れば見分けられるらしい。天然のものはタンパク質でできているため白く変色するが、人工のものは述べたようにアルギン酸でできているため変化しないらしい。

木、紙、皮革、布、ゴム、塗料、プラスチックなどはいずれも有機高分子であることを知り、高分子化合物は現代の生活になくなくてはならないものであるとわかった。さらに、防火服や宇宙材料に利用できる耐熱性高分子や防弾チョッキや宇宙服に利用できる超高強度高分子など、様々な分野で高分子化合物が活躍している。今後この技術がさらにたくさんの方に利用され、もっと身近になることを期待したい。

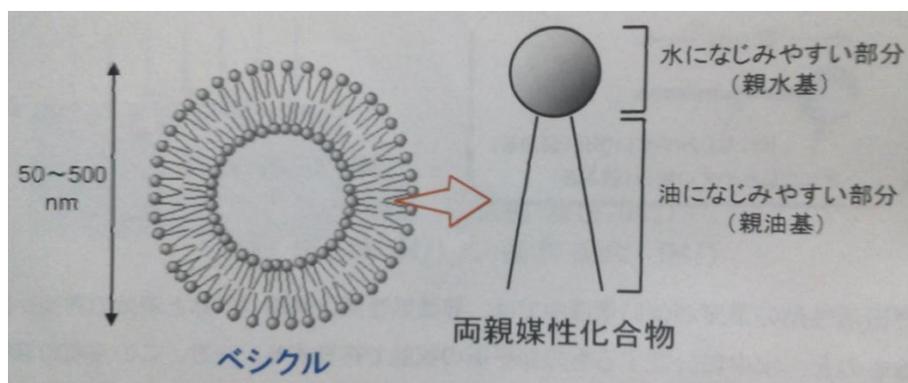


図 1



図 2



図 3

○ 8月9日(火)午後 町田研究室の体験を通して感動したこと、学んだこと

町田研究室は先端材料化学領域というところに分類される研究室である。ここでも僕たちは、大きく分けて 2 つの活動をした。一つ目が、「樹脂で固めた希土類永久磁石の製作」、二つ目が、「白色 LED の原理と製作」である。

一つ目の活動、「樹脂で固めた希土類永久磁石の製作」では、磁石粉末とエポキシ系樹脂、アセ

トンを使って希土類ボンド磁石を作った。まず、磁石粉末を乳鉢で細かくすりつぶしたものにエポキシ系樹脂とアセトン混ぜたものを入れ再びすりつぶす(図 4)。その粉末を、金属の型に入れ(図 5)、油圧プレス機を用いて圧縮成形し(図 6)、オーブンで硬化した後、大きな電磁石で着磁して(図 7)完成(図 8)。この活動で僕が一番興味を持ったのは、大きな電磁石で着磁する行程である。原子核の周りを電子が回転することによってできる磁界があり、はじめは向きがそろっていないその向きをそろえているらしい。それまで磁石でなかったものを磁石にしてしまうまるで魔法のような作業だった。

二つ目の活動、「白色 LED の原理と製作」では、光の三原色である赤、青、緑の三色(図 9)の蛍光体粉末を混ぜ合わせ、できるだけ白色に近づける実験と、黄色の粉末と樹脂を混ぜ、それを補色である青色の LED にのせ、乾燥させ完成。それが白色であれば成功という実験をした。一つ目の実験では、赤、青、緑の蛍光体粉末を 1:1:1 の割合で混ぜ合わせればよいと思いきや、そうはいかなかった。色には人の目に認識されやすい色とされにくい色があることが原因らしい。実際に計測したわけではないが、僕の感覚としては緑の蛍光体粉末を他の 2 つよりかなりたくさん入れた気がする。二つ目の実験では、黄色の粉末の量次第で黄色・青・白の光になった。僕の場合は多すぎて、黄色の光になってしまった。僕が思っていたよりも LED が小さく、ピンセットなどの道具を使っての作業だったが、電源装置に LED をつなぐと、その小さな見た目からは想像できないほど明るく光った。これからの人間の未来を明るく照らしているようで、印象的だった。

さらに、LED 基本的な原理や光の性質についても教えてくれた。LED は太陽光発電とちょうど反対の技術で、その作りのシンプルさ故に LED 自体は半永久的に使えるらしい。光は、波長の長さよって色が決まり、虹の 7 色のうちもっとも波長が長いのが赤、短いのが紫だそうだ。波長が短いほどエネルギーが大きく、だから、日焼けの原因になるのは紫外線らしい。

LED や、強い磁石といったものは、エネルギーや資源の有効利用のためには大変重要な役割を果たしてくれる。僕が知っているだけでも、LED だと、LED 照明、LED 信号機、LED ディスプレイ…。強い磁石だと電気自動車やハイブリッド車のモータ、あらゆる家電製品、携帯電話…。と、次々思い浮かぶくらいだから、これから利用が期待されるものを合わせると枚挙にいとまがないだろう。言い換えれば、一つの発明・発見で世の中を大きく変えられる可能性を持っているとても魅力的な研究だと思った。そのような研究の、“最先端”を見られたのは、とてもよい経験になった。



図 4



図 5



図 6



図 7



図 8



図 9

(2) 理数科1年アンケート

理数科1年29名を対象に、この1年間の変容を見るため、17項目のアンケートを実施した。

【仮説1】科学リテラシーの育成に関して

- 1 テレビで科学や自然に関する番組を見るが多くなったと思う。
- 2 科学的な内容の雑誌や本、新聞の記事などにふれる機会が増えたと思う。
- 3 科学技術に対する興味・関心が高まったと思う。
- 4 家で科学や科学技術、自然などについて話す機会が増えたと思う。

【仮説2】探究力の育成に関して

- 5 ものごとを深く調べようと思うようになった。
- 6 ものの仕組みや原理を知りたいと思うようになった。
- 7 ものごとを筋道立てて論理的に考えることが大切であると思うようになった。
- 8 大学や研究所等を、さらに訪問してみたいと思うようになった。

【仮説3】国際性の育成に関して

- 9 英語が以前より大切だと思うようになった。
- 10 以前より外国人と話したいと思うようになった。

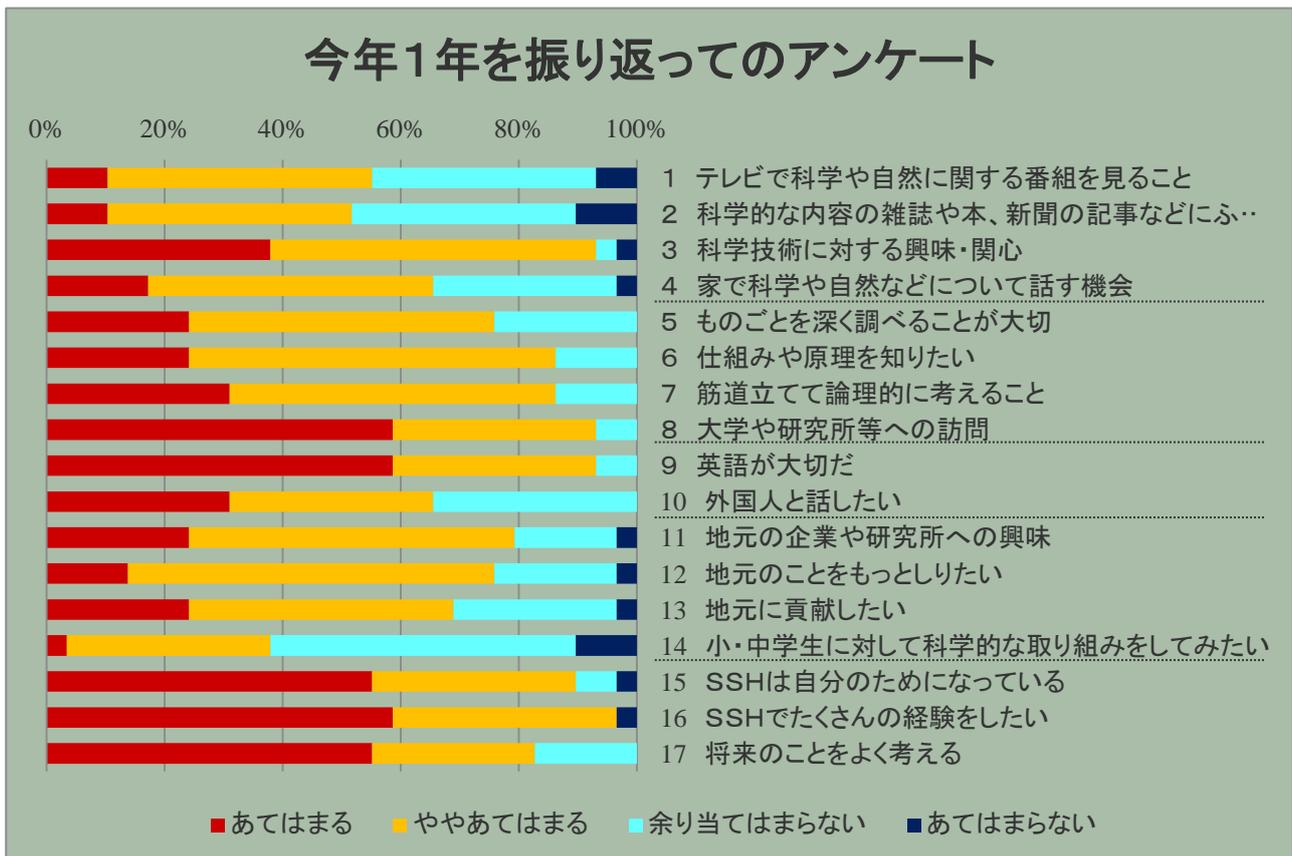
【仮説4】科学技術に関する地域貢献に関して

- 11 地元の企業や研究所に興味をもった。
- 12 地元のことをもっとしりたいと思うようになった。
- 13 将来、地元貢献したいと思うようになった。
- 14 小学生や中学生に対して何か科学的な取り組みをしてみたいと思う。

【その他】

- 15 SSHは自分のためになっていると思う。
- 16 SSHでもっとたくさんの経験をしたいと思う。
- 17 将来のことを以前よりよく考えるようになった。

〈アンケート集計結果〉



(3) 教育課程

全日制課程		平成23年度入学生 (SSH実施用)								香川県立観音寺第一高等学校			
学科名		普通科								理数科			
卒業に必要な最低修得単位数		93				93				93			
科目		単位数				単位数				単位数			
学年	1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	
国語	国語表現Ⅱ												
	○国語総合	5			5	5			5	5			5
	現代文		3	3	6		2	2	4		2	2	4
	古典		3	3	6		2	2	4		2	2	4
地理歴史	○世界史A		2					2				2	
	○世界史B			4	▲						3	▲	
	○日本史A												
	○日本史B				3▲			3	2				2▲
	○地理A												
公民	○現代社会	3			3	3			3	2			2
	○倫理				▲0,3								▲0,3
数学	○数学Ⅰ	3			3	3			3				
	○数学Ⅱ	1	3	3	7,8	1	3		4				
	○数学Ⅲ						1	3	4				
	○数学A	1			1	1			1				
	○数学B		2		★2,3		1	1	2				
理科	○理科総合A	3			3	3			3				
	○物理Ⅰ							4				4	
	○物理Ⅱ								3			3	
	○化学Ⅰ		3		3		3		3			3	
	○化学Ⅱ				■0,3			4	4				
	○生物Ⅰ												
	○生物Ⅱ												
保健体育	○体育	2	2	3	7	2	2	3	7	2	2	3	7
	○保健	1	1		2	1	1		2	1	▽		1
芸術	○音楽Ⅰ		2		2		2		2		2		2
	○音楽Ⅱ			1	★1,3			1	1				1
	○美術Ⅰ				2				2				2
	○美術Ⅱ				1,3				1				1
外国語	○書道Ⅰ				2				2				2
	○書道Ⅱ				1,3				1				1
	○オーラル・コミュニケーションⅠ	2			2	2			2	2			2
	○英語Ⅰ	3			3	3			3	3			3
家庭情報	○英語Ⅱ		4		4		4		4		4		4
	○リーディング				4			4	4			4	4
	○ライティング		2	3	★5,7		2	2	4		2	2	★4,6
	○家庭基礎	2			2	2			2	2			2
理数	○情報A	2			2	2			2	◇			
	○理数数学Ⅰ									5			5
	○理数数学Ⅱ									1	3	4	8
	○理数数学探究										3	★	3,5
	○理数物理											4	■0,4,7
	○理数化学										4		▲4,7
	○理数生物									4			■4,7
	○理数地学												■0,4,7
	*科学教養基礎	☆1			1	☆1			1	◇1			1
	*科学基礎									◇1			1
学校外学修	*科学探究Ⅰ										▽2		2
	*科学探究Ⅱ											△1	1
	*ボランティア活動				0~6				0~6				0~6
総合的学習	*スポーツ活動				0~2				0~2				0~2
	*文化活動				0~2				0~2				0~2
	総合的な学習の時間	☆	1	1	2	☆	1	1	2	0	▽	△1	1
合計	31	31	31	93	31	31	31	93	31	31	31	93	
特別活動(週当たり単位数)	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	

備考
 ・特別活動は、ホームルーム活動を毎週1コマで行う。
 ・表中の▲(3単位), ★(2単位), ■(3単位), は同一記号から1科目を選択することを表す。

(4) 観一SSH通信

観一SSH通信

平成 23 年度 文部科学省指定 (5 年間)
スーパーサイエンスハイスクール (SSH)
香川県立観音寺第一高等学校

SSH活動通信 Vol.1 【2011年4月】

観音寺第一高校は今年 (平成 23 年度) から 5 年間、文部科学省が指定する「スーパーサイエンスハイスクール (SSH)」の実施校に選ばれました。全国では 145 校 (香川 3 校) が指定を受けています。

参考：文部科学省／報道資料「平成 23 年度スーパーサイエンスハイスクール (SSH) について」

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/23/04/1304238.htm

《SSHとは》

SSHとは、私たちの未来を担う科学技術系人材を育てることをねらいとして、理数系教育の充実を図る取り組みです。科学技術、理科・数学教育を重点的に行うSSHでは、「科学への夢」「科学を楽しむ心」をはぐくみながら、大学や研究機関等とも連携し、科学技術に夢と希望をもつ、創造性豊かな人材の育成に取り組んでいきます。

参考：科学技術振興機構 (JST)「SSHパンフレット」<https://ssh.jst.go.jp/ssh/public/pdf/h22-ssh.pdf>

《観一SSHについて》

観音寺第一高校の基本コンセプトは次のとおりです。

地域に根ざし、国際舞台で活躍できる、高い志と使命感をもった科学者を育成するため、課題研究の充実に向けたカリキュラム開発をはじめ、国内の大学や研究機関との連携、海外科学体験研修、地域の企業や研究機関との連携等を通じて、探究力や国際性、科学リテラシー、地域貢献への意識の育成に向けた教育プログラムを研究開発する。

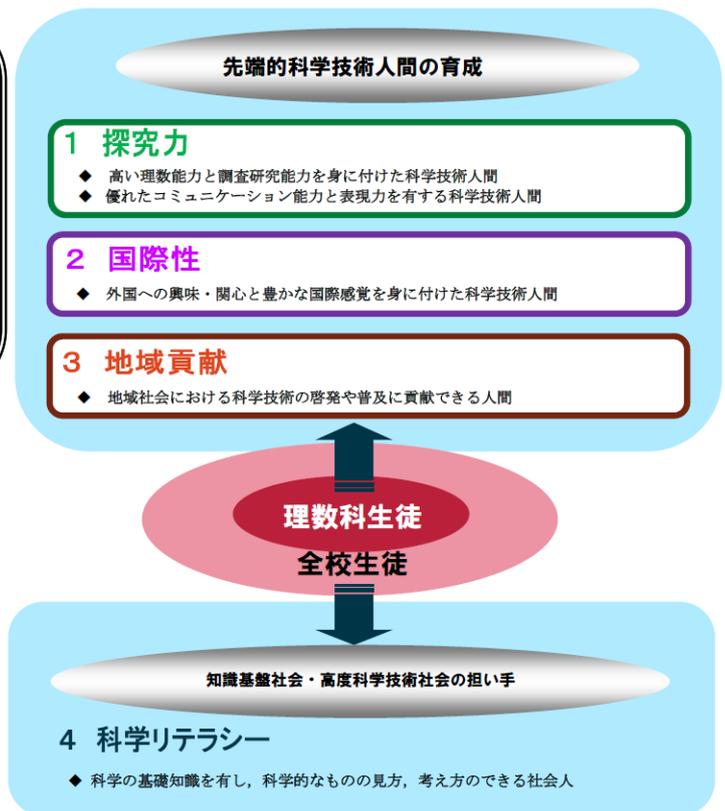
観音寺第一高校 SSH では、第 1 学年全員に対する取り組みから始まります。21 世紀社会に深く関わる科学への関心と知識、見方、考え方は、将来の進路や職業に関わらず、すべての人に必要な基本的教養 (科学リテラシー) であると考えます。また、理数科の皆さんには、自然科学の概念、原理、法則などを学び、深めるための取り組みも用意しています。

第 2 学年からは理数科の皆さんに対して、探究力を育成するため特別なカリキュラムで取組を進めます。「課題研究 I」、「SS 英語 I」、「SS 表現」を通して、調査研究能力やコミュニケーション力を養い、国際的視野で活躍できる科学技術人間となるための素養を身につけます。

第 3 学年では 1 学期のうちに課題研究の成果をまとめ、発表会を実施します。更に、夏の横浜で、科学を愛する全国の高校生が集う「スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」での発表やポスターセッションによる参加をめざします。

これら以外にも、大阪大学や香川大学での体験実習、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) との連携、県内外の研究機関や博物館での研修のほか、国際性を身につけるため理数科生徒対象の海外研修など、もりだくさんの行事を予定しています。

魅力的な取組に満ちた SSH 事業を、積極的に活用して大いに自己を伸ばし高めましょう。



観一 SSH 通信

平成 23 年度 文部科学省指定 (5 年間)
スーパーサイエンスハイスクール (SSH)
香川県立観音寺第一高等学校

SSH 活動通信 Vol.2【2011 年 9 月】

SSH の活動が始まって半年。今回は、夏休みに行われた主な行事での活動の様子を紹介します。

SSH 生徒研究発表会全国大会で、「ポスター発表賞」をいただきました 2011/08/11~12

SSH 生徒研究発表会が、8 月 11 日 (木)、12 日 (金) の 2 日間、神戸市の神戸国際展示場で開催されました。今回は、全国から 142 校、中国やタイなどの海外から 9 校が参加しました。そのうち 18 校が口頭発表を、134 校がポスター発表を行いました。本校はポスター発表の部に参加しましたが、初参加にもかかわらず、理数科 3 年生 3 名による「The Geologic History of KAN-ICHI ~学校のある大地の成り立ちを探る~」が、平成 23 年度に新規に指定された学校の中では唯一、ポスター発表賞を受賞しました。

また、1、2 年生 24 名が見学しましたが、会場の熱気の中、来年度の発表に向けて気持ちを新たにしました。



ポスター発表賞受賞の瞬間

理数科自然体験合宿を行いました 2011/08/03~05

8 月 3 日から 2 泊 3 日の日程で理数科自然体験合宿を実施しました。理数科 1 年生と天体部希望

生徒の総勢 33 名が参加しました。「兵庫県立西はりま天文台」での天体観測をはじめ、「人と自然の博物館」「兵庫県広域防災センター」「兵庫耐震工学センター」等への訪問も行いました。天候にも恵まれ、一般公開用としては世界最大の、口径 200 cm 反射望遠鏡「なゆた」による天体観測では、未知の宇宙を実感することができ、貴重な体験となりました。悠久の自然に触れたことで、自然科学への興味や関心が一層高まりました。



「第 1 回科学の甲子園」香川県大会で優勝し、県代表に選ばれました 2011/08/06

「科学の甲子園」香川県代表選考会が、8 月 6 日 (土) 高松第一高校で開催されました。本校からも 2 年生を中心に 8 人でチームを編成し、大会に臨みました。県内からは、三本松高校、高松高校、高松西高校、高松第一高校、本校の 5 校が参加し、午前の筆記競技(数学・情報・物理・化学・生物・地学の 6 分野)、午後の実技(理科実験)競技で力を競い合いました。本校は両部門とも第 1 位となり、優勝できました。来年 3 月には、兵庫で開催される全国大会に出場します。



大阪大学の研究室を訪問しました 2011/08/08~09

「一番印象に残っていることは阪大の広さです」「私も大学教授や研究者みたいに、人に役立つことができるような大人になりたいです。」今年の研究室訪問に参加した 39 名の皆さんの感想です。

2 日間に渡って大阪大学の工学部、人間科学部、薬学部を中心に、普段入ることのできない研究室で世界最先端の施設・設備を見せていただき、そこで研究をしている学生や大学院生の皆さんと触れ合い、お話を聴くことができました。9 年目の行事となりますが、年々充実した内容になっています。



観一 SSH 通信

平成 23 年度 文部科学省指定 (5 年間)
スーパーサイエンスハイスクール (SSH)
香川県立観音寺第一高等学校

SSH 活動通信 Vol.3 【2011 年 10 月】

高2の冬はNASAへ行こう！

第 2 学年の 2 学期後半に予定されている海外研修の計画が着々と進行中です。アメリカは西海岸 Los Angeles 方面へ 5 泊 6 日の海外研修を計画しています。

訪問先は、世界でも最先端の研究を行っている研究所や大学、そして日本では体験できない大自然。予定している訪問先の中で最も注目すべきは NASA(アメリカ航空宇宙局)。NASA にはいくつかの研究所がありますが、本校が訪問するのは、パイオニアやボイジャーなど、火星探査機や土星探査機の研究開発や運用を担当している JPL(ジェット推進研究所)。世界最先端最高水準の研究者から現在 NASA が取り組んでいる火星探査機の研究開発等の講義を受け、宇宙船組み立て施設や作業オペレーションセンターをこの目で見学することが実現します。



ボイジャー2号

また、有名なカリフォルニア大学ロサンゼルス校 (UCLA) や世界大学ランキングで 1 位となったカリフォルニア工科大学(Caltech)で、日本国内では体験することのできない、世界最先端の科学技術とアメリカの文化や自然を 120 パーセント体感できる企画が待ち受けています。

阪大微研観音寺研究所を訪問しました 2011/10/07

今回は、2 年生理数科を中心に、阪大微研観音寺研究所を訪問しました。秋晴れに恵まれた 10 月 7 日 (金)、所内の施設の見学や奥野所長の講演を聞きました。「世界規模の最新設備と高い技術が集まる施設が身近にあることはすごいことだ。」「ワクチンの重要度、その偉大さ、管理の徹底ぶりに驚いた。」参加した生徒の感想です。私たちの周辺にも最先端の科学技術が研究され私たちの生活にも応用されていることに感動しました。この訪問により、生徒たちの医学・生物分野への興味をさらに深めることができました。



「アカパンカビ」を見つめました ～第2回サイエンスレクチャー～ 2011/10/11

「科学基礎」の授業の一環として、1 年生理数科を対象に、科学分野の研究者を招いて「サイエンスレクチャー」を実施することにしてしています。今回は、岡山大学の多賀正節准教授を招いて、10 月 11 日 (火) に生物分野のレクチャーを行いました。テーマは「アカパンカビ」です。顕微鏡を用いて、実際にアカパンカビを観察したあと、多賀先生の講義を受けました。「生殖方法において、状況に合った 2 つの方法があることに驚いた。また、それは生物特有の力だと実感した。」「酵母は真核生物だが、葉緑体がないことに驚いた。」これらは受講した生徒の感想です。このレクチャーにより、これまで授業で学習した内容を深めたり、新たな発見がありました。



観一 SSH 通信

平成 23 年度 文部科学省指定 (5 年間)
スーパーサイエンスハイスクール (SSH)
香川県立観音寺第一高等学校

SSH 活動通信 Vol.4 【2012 年 1 月】

◎ 理数科東京方面科学体験研修を実施しました 2011/12/14~17

1 年生理数科は、12 月 14 日から 3 泊 4 日の日程で、東京方面へ科学体験研修を実施しました。最先端の科学技術やその研究に触れ、知的好奇心や科学技術への興味や関心を喚起し、さらに 2 年時の研究室体験や「課題研究」、海外研修といった取り組みにつなげていくことが、今回の研修の目的です。8 月に実施した西はりま天文台での合宿に続くクラス単位での宿泊研修であり、年度当初から非常に楽しみにしていたものです。



「しんかい 6500 (展示用モデル)」(JAMSTEC に

初日は、グループ別に東京大学で自動作曲システムを開発している嵯峨山先生の研究室と海洋研究開発機構 (JAMSTEC) に分かれて研修しました。JAMSTEC ではメンテナンス中の有人潜水調査船「しんかい 6500」を間近で見ることができ、感激しました。2 日目は、午前中に全員での理化学研究所 (RIKEN) の訪問、午後からは東京大学と東京工業大学に分かれ

ての研究室訪問でした。理化学研究所では、所内の施設を見学したり、玉尾皓平所長の講義を聴きました。クロスカップリング反応の開拓者として知られ、文化功労者にも選ばれた玉尾先生は、観一の OB でもあり、高校時代の思い出話を交えながら、専門分野であるクロスカップリング反応についてわかりやすく話してくださいました。また、午後に訪問した東京大学の村上裕先生も観一の OB であり、医薬や生物学研究ツールとして有用な分子を創製する研究を行っていることを知りました。



玉尾皓平先生の講義 (RIKEN にて)

3 日目は、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の訪問でした。展示館の見学や人工衛星から撮影した写真を解析する実習を通じ、宇宙を身近に感じることができました。最終日は「国立科学博物館」と「日本科学未来館」を見学しました。日本を代表する博物館の、見学しきれないほどの資料の多さと展示の多彩さに驚きました。

4 日間の研修を終え、『何かを始めるには、そのことについての文献をすべて読むべき。』と

いう玉尾先生の言葉を素直にかっこいいと思いました。「研修内容は少し難しかったが、クロスカップリングは事前に実験していたこともあって、ある程度理解出来た。」「最先端の科学技術に触れることができる首都圏の魅力を満喫できた 4 日間でした。」などの感想が寄せられました。

今回の研修で、研究の素晴らしさを体感することで、科学分野への興味や関心が一層高まり、研究者になりたいと語る生徒も見受けられるようになりました。24 年度に実施予定のアメリカでの海外研修への期待がますます高まっています。



H-II ロケット (JAXA 筑波宇宙センターにて)

観音寺一高 文科省のSSH実践校に

科学技術や理数科教育を重点に行う文部科学省の2011年度SSH（スーパー・

サイエンス・ハイスクール）実践校に、観音寺市の観音寺一高（島田政輝校長）

が新たに指定を受けた。期間は本年度から5年間。新1年生を中心に先進的で特色あるさまざまな理数教育に取り組む。

同校は、地域に根差した国際性豊かな科学者育成を掲げ、課題研究のための力が週1回、理数科は週2回の予定で行い、

外部講師の講演会や特別研修などは全校生が対象。本年度は全国で新しく20校が指定を受けた。県内では三本松高、高松一高に次いで3校目。

リキュラム開発、大学や地域研究機関との連携、国際性や地域貢献意識の育成などに努める。13日、対象の新入生（253人）を体育館に集めて授業内容などの説明会を開いた。SSH関係授業は普通科

平成 23 年 4 月 15 日 四国新聞

第1回科学の甲子園

香川から観音寺一高

科学技術振興機構は28日、全国の高校生が理科や数学、情報の知識を競う第1回の「科学の甲子園」の出場校が決まったと発表した。47都道府県の選考を勝ち抜いた代表校と、同機構が特別枠として選んだ福島工業高専が出場する。香川からは観音寺一高が参加する。

大会は3月24～26日の日程で、甲子園球場近くの兵庫県立総合体育館で開催。6～8人がチームを組み、筆記と実験や観察などの実技を競う。

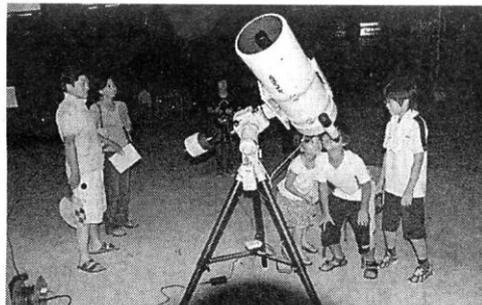
「国際化学オリンピック」など、科目別に個人が競う大会はあるが、「科学の甲子園」はチーム内で問題を分担したり相談したりしながら挑むのが特徴だという。

平成 24 年 2 月 29 日 四国新聞

家族連れら天体観測で感嘆の声
観音寺市の観音寺一高でこのほど、一般公開七夕天体観測会が行われ、約200人の家族連れらが、夜空に輝く織り姫星（ベガ）や彦星（アルタイル）、土星を観察して感嘆の声を上げた。

同校は、文科省の本年度スーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）実践校の指定を受けており、天体部（木下貴裕部長）が科学部活動の地域公開として企画した。同校運動場には、SSH指定を機に購入した250ミリの天体望遠鏡など、5台の望遠鏡をセット。周囲が暗くなるにつれて、続々と市民らが詰め掛けた。参加者

は、教諭や部員らの説明を聞きながら、肉眼では観測できない月のクレーターや土星のリングなどを観察、絶好のコンディションとあって驚くほど輝く星座に見入っていた。



大型の天体望遠鏡で夜空を観測する親子―観音寺市の観音寺一高

平成 23 年 7 月 21 日 四国新聞